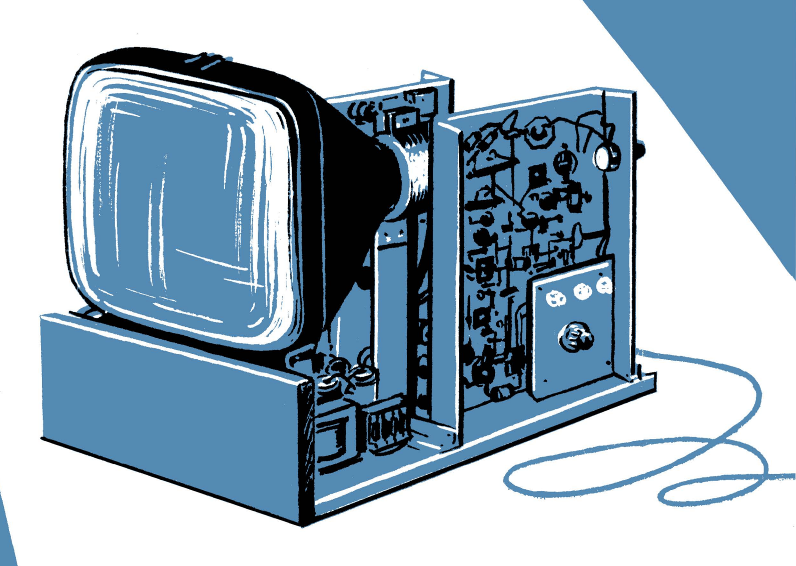
П. В. Коробейников

КАК ПОСТРОИТЬ ТЕЛЕВИЗОР





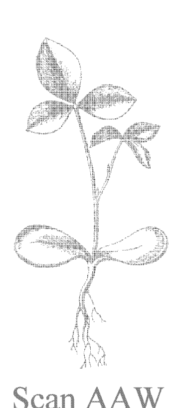
ГОСЭНЕРГОИЗДАТ

МАССОВАЯ РАДИОБИБЛИОТЕКА

Выпуск 473

П. В. КОРОБЕЙНИКОВ

КАК ПОСТРОИТЬ ТЕЛЕВИЗОР





ГОСУДАРСТВЕННОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА 1963 ЛЕНИНГРАД

Книга содержит подробное описание схемы и конструкции доступного для изготовления в любительских условиях телевизора, указания по изготовлению его узлов и деталей, по его сборке, монтажу и регулировке, а также рекомендации по дальнейшему совершенствованию его схемы.

Она написана как практическое пособие для радиолюбителей, имеющих опыт сборки и налаживания супергетеродинных приемников и приступающих к изучению техники телевизионного приема.

К68 *Коробейников Петр Васильевич*
Как построить телевизор. М.—Л, Госэнергоиздат, 1963.
64 стр. с илл. (Массовая радиобиблиотека. Вып. 473)
621.397.62

* * *

Обложка художника *А. М. Кувшинникова*

Редактор *К. Г. Лопатин* Техн. редактор *Л. М. Фридкин*

Сдано в пр-во 13/II 1963 г. Подписано к печати 29/III 1963 г.
Т-00245 Бумага 84×108 $^1/_{32}$ 3,28 п. л. Уч.-изд. л. 4,4
Тираж 195 000 экз. Цена 18 коп. Зак. 1374.

Набрано в типографии № 1 Госэнергоиздата, Москва, Шлюзовая наб., 10.
Отпечатано в типографии «Красный пролетарий» Госполитиздата
Министерства культуры СССР. Москва, Краснопролетарская, 16.

ГЛАВА ПЕРВАЯ

СХЕМА И КОНСТРУКЦИЯ ТЕЛЕВИЗОРА

1. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА

Наиболее плодотворное изучение радиолюбителем техники телевизионного приема достигается тогда, когда оно сопровождается изготовлением телевизора. Однако постройка такого сложного устройства, помимо теоретических знаний и умения выполнять работы по монтажу и регулировке, требует еще значительных затрат времени и средств на детали и материалы, а также большой настойчивости. Поэтому, прежде чем приступить к постройке телевизора, необходимо правильно решить вопрос о том, какими должны быть его схема и конструкция.

В отличие от телевизора, изготовленного на заводе, любительский телевизор, имея то же назначение и обладая примерно такими же параметрами, должен еще быть своеобразной лабораторной установкой, позволяющей радиолюбителю изучать работу отдельных узлов. Он должен быть также объектом непрерывного совершенствования, испытания различных схем и переделок, осуществляемых радиолюбителем по мере появления в печати сведений о новых, более совершенных схемах, а также по мере накопления им знаний и опыта. Поэтому любительский телевизор должен еще иметь:

1) достаточно современную схему, в которой использовано все положительное, что достигнуто в приемной телевизионной технике;

2) простую конструкцию, облегчающую изготовление телевизора в любительских условиях;

3) удобный доступ к любому элементу схемы без надобности снятия и отпайки других;

4) возможность замены узлов схемы без переделки других узлов;

5) запас места для узлов, наиболее часто подвергающихся реконструкции;

6) запас мощности питающих телевизор выпрямителей.

С учетом этих соображений радиолюбителю рекомендуется телевизор, функциональная схема которого приведена на рис. 1.

Разумеется, этот телевизор не может быть назван совершенно новым или наилучшим во всех отношениях. Однако в нем сделана попытка разработки простого по конструкции и удобного при постройке телевизора со следующими данными.

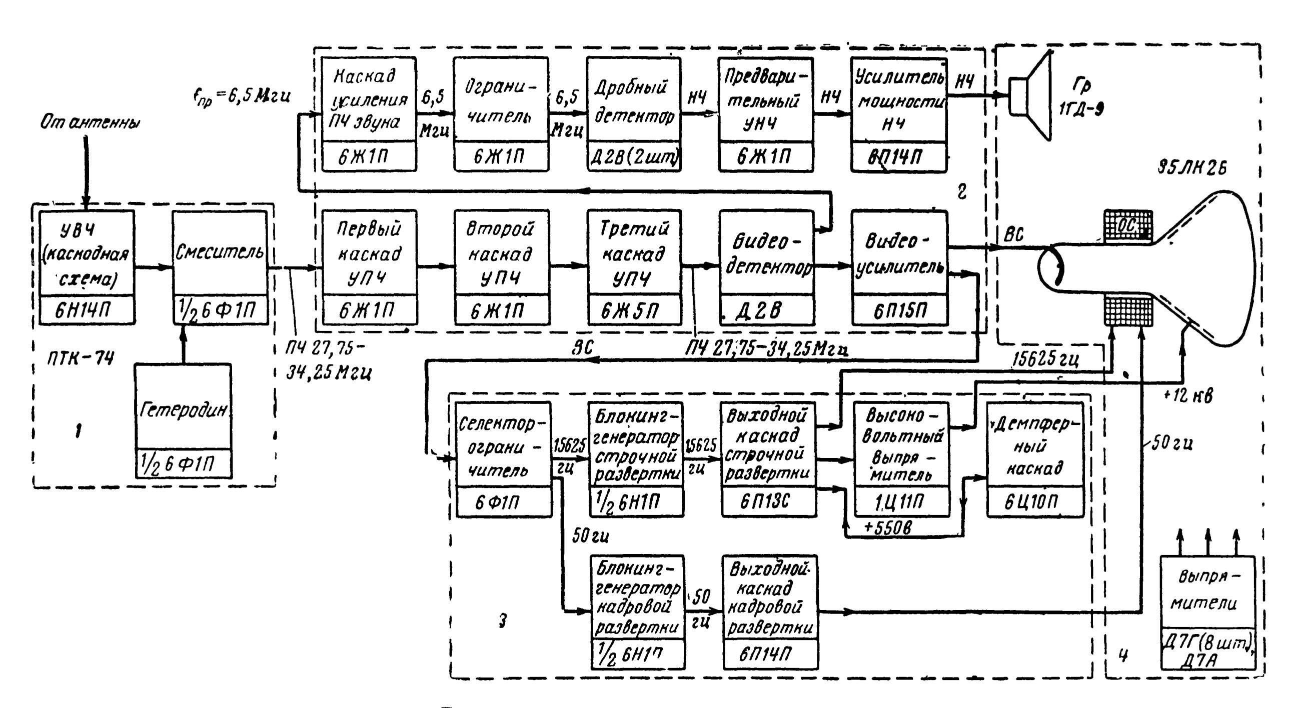


Рис. 1. Функциональная схема телевизора.

В телевизоре 17 ламп (в том числе кинескоп 35ЛК2Б) и 12 полупроводниковых диодов. Мощность, потребляемая им от электросети, не более 160 *ва*.

При применении в телевизоре высокочастотного блока ПТК-74 обеспечивается прием телевизионных передач на любом из телевизионных каналов в диапазоне частот 48,5—230 *Мгц*. Если же используется блок ПТП-1, то прием возможен на первых пяти телевизионных каналах. Но можно и самому изготовить высокочастотный блок на один из телевизионных каналов. Чувствительность по видеоканалу с блоком ПТК-74 не хуже 300 *мкв*, а с самодельным блоком (на лампе типа 6Ф1П) — порядка 1 000 *мкв*.

Размер изображения на экране кинескопа 210×280 *мм*. Четкость изображения в центре экрана по горизонтали не менее 470 линий, а по вертикали 500—550 линий.

Полоса частот, воспроизводимая трактом звукового сопровождения, составляет 65—8 000 *гц*, причем предусмотрена плавная регулировка тембра. Выходная мощность по каналу звукового сопровождения не менее 1 *ва*. Громкоговоритель типа 1ГД9.

В телевизоре использованы следующие готовые унифицированные узлы· переключатель телевизионных каналов типа ПТК-74, выходной трансформатор строчной развертки типа ТВС-А, отклоняющая система ОС, трансформаторы блокинг-генераторов кадров ТБК и строк ТБС, выходной трансформатор кадровой развертки ТВК. Применены также узлы и детали от телевизоров и радиоприемников промышленного производства: трансформатор питания, дроссели фильтров, каркасы и экраны катушек индуктивности и др.

Высокочастотный тракт телевизора построен по супергетеродинной одноканальной схеме с общим усилителем промежуточной частоты (УПЧ) и стандартными промежуточными частотами: 34,25 *Мгц* — видеоканала и 27,75 *Мгц* — звукового сопровождения.

Следует указать, что в конце книги дается описание системы автоматической подстройки частоты (АПЧ) гетеродина высокочастотного блока, для работы которой необходимо выполнить блок приемников по двухканальной схеме, т. е. с раздельными УПЧ для изображения и звука. Поэтому, прежде чем приступать к изготовлению блока приемников, нужно решить, по какой схеме строить телевизор (одноканальной или двухканальной). Если не предполагается в дальнейшем введение в телевизор АПЧ гетеродина, то целесообразнее строить блок по одноканальной схеме.

Телевизор состоит из четырех блоков (на рис. 1 каждый из них обведен пунктирной линией): 1) высокочастотного блока; 2) блока приемников; 3) блока разверток; 4) блока питания с громкоговорителем, отклоняющей системой и кинескопом.

В высокочастотном блоке осуществляется усиление (двойной триод 6Н14П) принимаемого телевизионного сигнала и преобразование (триод-пентод 6Ф1П) его в сигнал промежуточной частоты (ПЧ) 27,75 — 34,25 *Мгц*.

Напряжение ПЧ подается на трехкаскадный УПЧ блока приемников (пентоды 6Ж1П, 6Ж1П и 6Ж5П), усиливается им и поступает далее на видеодетектор (полупроводниковый диод Д2В). Полученный в результате детектирования видеосигнал (ВС) усиливается однокаскадным видеоусилителем (пентод 6П15П) и поступает затем на модулирующий электрод (катод) кинескопа 35ЛК2Б.

Отделение сигналов ПЧ звука (звукового сопровождения) происходит после видеодетектора: на выходе его образуется сигнал с разностной частотой 6,5 *Мгц*. После усиления (пентод 6Ж1П) напряжение разностной частоты подается на ограничитель (пентод 6Ж1П), а с него на детектор (два полупроводниковых диода Д2В).

Низкочастотный (НЧ) сигнал далее усиливается двухкаскадным УНЧ (пентод 6Ж1П и лучевой тетрод 6П14П) и подается через согласующий трансформатор на громкоговоритель *Гр*.

Формирование необходимых для отклонения луча кинескопа токов и напряжений осуществляется блоком разверток, в состав которого входит также схема формирования синхронизирующих импульсов. Видеосигнал в положительной полярности подается на селектор-ограничитель (триод-пентод 6Ф1П), на выходе которого получаются импульсы с частотой следования 15 625 *гц* — для управления работой блокинг-генератора строчной развертки (триод лампы 6Н1П) и 50 *гц* — для управления частотой блокинг-генератора кадровой развертки (другой триод лампы 6Н1П).

Пилообразно-импульсные напряжения с блокинг-генераторов поступают на выходные каскады разверток. С выходного каскада кадровой развертки (лучевой тетрод 6П14П) пилообразный ток для отклонения луча по вертикали подается на кадровые отклоняющие катушки ОС (через согласующий выходной трансформатор типа ТВК). Выходной каскад строчной развертки выполнен на пентоде 6П13С и унифицированном трансформаторе типа ТВС-А. Гашение паразитных колебаний, возникающих в этом каскаде по окончании обратного хода луча, осуществляется демпферным каскадом (лампа 6Ц10П). Трансформатор строчной развертки конструктивно выполнен совместно с высоковольтным выпрямителем (кенотрон 1Ц11П) для питания второго анода кинескопа.

Четвертый блок содержит выпрямители, питающие анодные цепи первых трех блоков (восемь полупроводниковых диодов Д7Г) и цепи смещения (полупроводниковый диод Д7А).

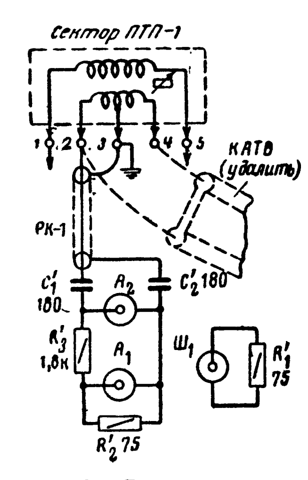


Рис. 2. Входная цепь высокочастотного блока типа ПТП-1 после доработки (замены кабеля КАТВ на РК-1).

2. ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ БЛОК

Принятые телевизионной антенной сигналы изображения и звукового сопровождения поступают на вход высокочастотного блока (рис. 2) либо непосредственно (штеккер антенны вставлен в гнездо A_2), либо через делитель напряжения, составленный из сопротивлений R'_1, R'_2, R'_3 и предназначенный для ослабления сигнала при приеме на небольшом расстоянии от телецентра. В последнем случае штеккер антенны вставляется в гнездо A_1, а в гнездо A_2 надо вставить штеккер с сопротивлением R'_1, которое служит согласующей нагрузкой входной цепи. Если напряжение принимаемого сигнала неве-

лико, то штеккер антенны вставляется в гнездо A_2, при этом штеккер с сопротивлением R'_1 в гнездо A_1 не вставляется.

Разделительные конденсаторы C_1 и C_2 служат для предотвращения короткого замыкания сетевого провода на заземленную оплетку антенного кабеля. Они необходимы потому, что выпрямитель питания анодных цепей телевизора построен без отдельной повышающей обмотки, и шасси телевизора по отношению к земле находится под напряжением электросети.

Приведенная на рис. 2 нижняя часть схемы (делитель напряжения) остается без изменений для блоков различных типов, о возможности применения которых в гл. 2 даются необходимые указания.

Высокочастотные блоки (переключатели телевизионных каналов) достаточно подробно описаны в радиотехнической литературе, и поэтому о принципе их работы здесь не рассказывается.

3. БЛОК ПРИЕМНИКОВ

Принципиальная схема блока приемников приведена на рис. 3. Колебания ПЧ с высокочастотного блока поступают на блок приемников через гнездо *8* панельки $П_1$ и усиливаются в первом каскаде лампой $Л_1$. Одиночный колебательный контур L_1C_5 в анодной цепи этой лампы нагружен входной цепью следующего каскада с сопротивлением R_7. Подбором величины этого сопротивления можно получить различную высоту горба в середине частотной характеристики УПЧ.

Второй каскад УПЧ с лампой $Л_2$ собран по схеме так называемого каскада с Т-контуром. Усиленные лампой колебания с сопротивления R_9 поступают на следующий каскад, проходя через разделительный конденсатор C_9 и контур $L_2C_{10}C_{11}$. Усиление K каскада с таким контуром будет минимальным на частоте $f_{к.мин}$ его резонанса и максимальным на частоте $f_{к.макс}$ резонанса системы, состоящей из индуктивности катушки L_2 и входной емкости лампы $Л_3$. Частотная характеристика этой части схемы с отключенной ветвью $R_{11}C_{12}L_3C_{13}$ имеет вид, изображенный на рис. 4,*а*.

Подключаемая к точке нулевого потенциала контура $L_2C_{10}C_{11}$ цепь $R_{11}C_{12}L_3C_{13}$ обладает также двумя резонансами. Первый резонанс на частоте $f_{к.мин}$, соответствующий минимальному усилению каскада, обусловлен контуром $L_3C_{13}C_{12}$, а второй на частоте $f_{к.макс}$, соответствующий максимальному усилению,— контуром из катушки L_3, конденсатора C_{12} и входной емкости лампы $Л_3$. Частотная характеристика каскада без учета контура $L_2C_{10}C_{11}$ имеет вид, показанный на рис. 4,*б*. Весь же каскад имеет частотную характеристику, приведенную на рис. 4,*в*.

Оба каскада УПЧ при надлежащей их регулировке позволяют получить частотную характеристику, близкую к изображенной на рис. 5. Усилитель легко регулируется благодаря взаимной независимости настройки контуров $L_2C_{10}C_{11}$ и L_3C_{13}. Так как подавление промежуточной частоты звукового сопровождения в каскаде с Т-контуром оказывается чрезмерным, для уменьшения режекции с сохранением избирательности на других частотах конденсатор C_{12} шунтируется сопротивлением R_{11} (порядка 8—10 *ком*).

Третий каскад УПЧ выполнен на лампе $Л_3$. Для получения достаточной полосы пропускания в анодную цепь лампы включен кон-

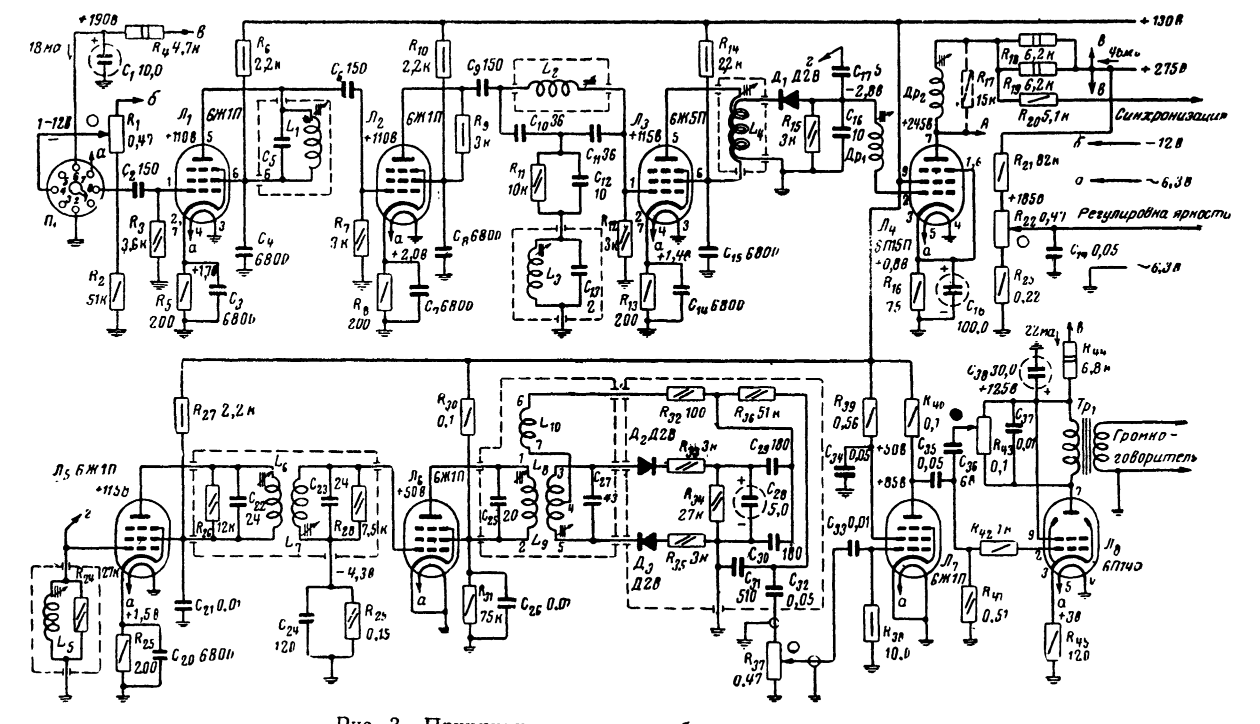


Рис. 3. Принципиальная схема блока приемников.

Ручки управления, вынесенные на боковую сторону блока, отмечены светлым, а вынесенные на заднюю стенку — черным кружком. Напряжения измерены прибором А4-М2 при приеме телевизионного сигнала.

тур L_4 с сильной связью первичной и вторичной обмоток (намотаны в два провода).

Усиленные сигналы ПЧ детектируются полупроводниковым диодом $Д_1$. Нагрузкой детектора служит сопротивление R_{15}. На нем выделяется напряжение, форма которого представляет собой оги-

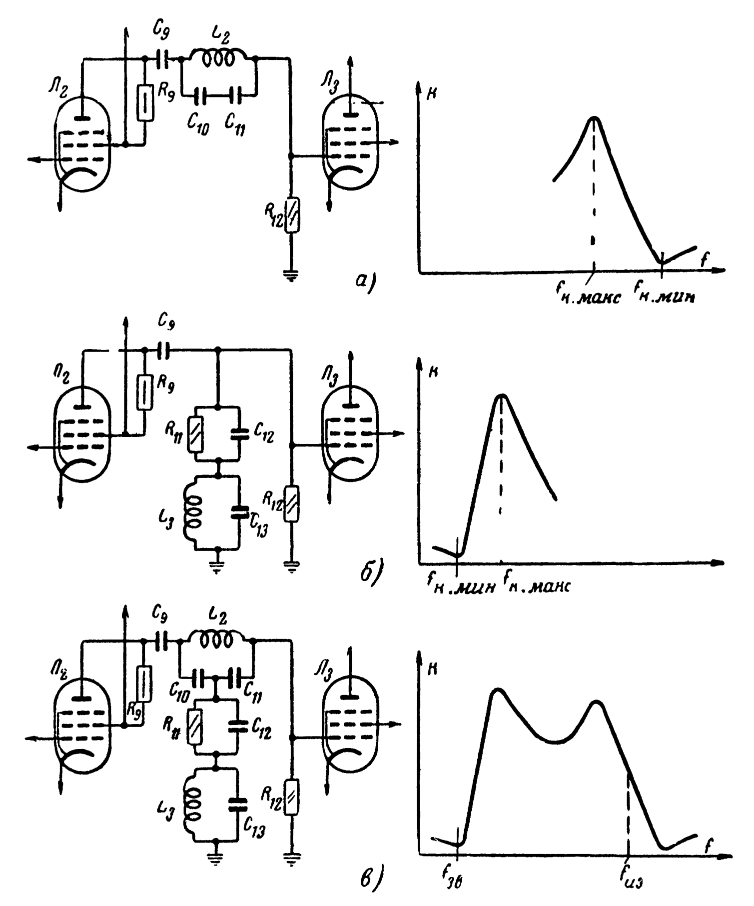


Рис. 4. Схемы и графики, поясняющие работу каскада с Т-контуром.

бающую амплитудно-модулированного сигнала ПЧ изображения. Чтобы обеспечить широкополосность детектора, сопротивление его нагрузки выбрано небольшим (порядка 3 *ком*).

На нагрузке детектора, помимо видеосигнала, выделяются также биения между несущими промежуточными частотами изображе-

ния и звукового сопровождения, поступающие на вход усилителя разностной частоты (стрелка *г* на рис. 3).

Для передачи постоянной составляющей детектированный сигнал изображения подается на управляющую сетку лампы $Л_4$ видеоусилителя без каких-либо переходных цепей. Дроссель $Др_1$ с конденсатором C_{16} и входной емкостью лампы $Л_4$ образуют фильтр, предотвращающий проникновение колебаний ПЧ с детектора на вход видеоусилителя. Эта цепь, кроме того, служит для подъема усиления на высших частотах видеосигнала.

Анодная нагрузка лампы $Л_4$ состоит из сопротивлений R_{18}, R_{19} и корректирующего дросселя $Др_2$. Введение в схему дросселя $Др_2$ позволяет получить резонансный контур, образуемый индуктивностью этого дросселя и паразитными емкостями усилителя. Этим достигается подъем усиления на высших частотах усиливаемого сигнала, и таким образом расширяется (в сторону высшей граничной частоты) полоса частот, эффективно усиливаемых данным каскадом. Усиленное напряжение видеосигнала подается (стрелка *А*) на модулирующий электрод (катод) кинескопа.

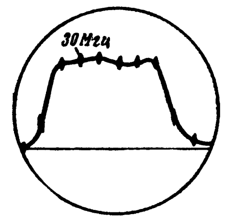


Рис. 5. Частотная характеристика первых двух каскадов УПЧ, снятая с помощью прибора ПНТ-59.

Частотные метки следуют через 1 *Мгц*.

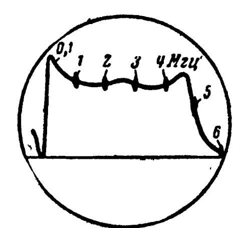


Рис. 6. Частотная характеристика видеоусилителя, полученная с помощью прибора ПНТ-59.

Видеоусилитель имеет частотную характеристику, приведенную на рис. 6. Неравномерность частотной характеристики не выходит за пределы 15%, что вполне допустимо. При необходимости корректирующие дроссели могут быть зашунтированы постоянными сопротивлениями. Однако подбор их величины требует специальных измерительных приборов.

Регулирование усиления принимаемого телевизионного сигнала осуществляется изменением напряжения смещения на сетке первого триода лампы 6Н14П блока ПТК-74. Для этого используется делитель напряжения, состоящий из сопротивлений R_1 и R_2. Делитель подключается к выпрямителю напряжения смещения. Сопротивление R_2 служит для того, чтобы исключить возможность работы лампы при максимальном усилении с отрицательным напряжением смещения, меньшим 1,2—1,5 *в*.

Колебания с разностной частотой 6,5 *Мгц*, полученные на выходе детектора, усиливаются однокаскадным УПЧ с лампой $Л_5$. В се-

точной цепи этой лампы находится одиночный резонансный контур L_5, настраиваемый на частоту 6,5 *Мгц*. Для расширения полосы пропускания этот контур шунтируется сопротивлением R_{24}. В анодную цепь лампы $Л_5$ включен полосовой фильтр $L_6C_{22}L_7C_{23}$. Связь между контурами фильтра принята несколько больше критической. Частотная характеристика фильтра при этом получается с плоской вершиной и с довольно крутыми скатами за пределами полосы пропускания. Для получения необходимой формы частотной характеристики и для повышения устойчивости работы УПЧ контуры зашунтированы сопротивлениями R_{26} и R_{28}.

Усиленный лампой $Л_5$ сигнал разностной частоты поступает на управляющую сетку лампы $Л_6$, работающей в режиме ограничителя. В анодной цепи этой лампы включен контур L_8C_{25} фазосдвигающего трансформатора несимметричного детектора отношений (дробного детектора), с помощью которого осуществляется детектирование (полупроводниковые диоды $Д_2$ и $Д_3$) частотно-модулированного сигнала разностной частоты звукового сопровождения.

Напряжение сигнала низкой частоты звукового сопровождения снимается с точки соединения конденсаторов C_{29} и C_{30}. Цепь $R_{36}C_{31}$ образует фильтр, ослабляющий высшие частоты. Усиление сигнала осуществляется двухкаскадным УНЧ на лампах $Л_7$ и $Л_8$.

Для регулирования тембра используется частотно-зависимая отрицательная обратная связь анодной цепи лампы $Л_8$ с ее сеточной цепью. В верхнем (по схеме) положении движка сопротивления R_{43} получается подъем, а в нижнем — подавление высших частот.

4. БЛОК РАЗВЕРТОК

Принципиальная схема блока разверток приведена на рис. 7. Нумерация элементов схемы дана независимо от схемы блока приемников, так как блок разверток представляет собой в схемном и конструктивном решении законченное автономное устройство.

Первым функциональным узлом этого блока является селектор, выполненный на триод-пентоде $Л_1$. Этот селектор, несмотря на некоторую сложность по сравнению с селекторами на триодах, обладает высокими эксплуатационными качествами. В анодной цепи пентодной части селектора получаются импульсы анодного тока, соответствующие импульсам синхронизации, ограниченные по вершинам синхроимпульсов. Благодаря весьма малой проходной емкости пентода по сравнению с триодом практически исключается непосредственное проникновение через эту емкость в цепи синхронизации импульсов изображения и бланкирующих импульсов.

Однако в условиях приема с малым уровнем телевизионного сигнала возможно проникновение в цепи синхронизации помех от сигналов изображения и бланкирующих импульсов. Для исключения этого в селекторе используется триодная часть лампы $Л_1$, которая выполняет функции ограничителя синхросигналов по их основанию. Сигналы отрицательной полярности, поступающие из анодной цепи пентода на управляющую сетку триода, изменяют потенциал последней по отношению к катоду так, что собственно импульсы синхронизации вызывают запирание триода, и в анодной его цепи выделяются импульсы напряжения положительной полярности. Мешающие же импульсы образуют на управляющей сетке положительное (по отношению к катоду) напряжение, вызывающее появление сеточных

Рис. 7. Принципиальная схема блока разверток.

Напряжения измерены прибором А4-М2 при приеме телевизионного сигнала.

токов и ограничение анодного тока. Таким образом, в анодной цепи триода мешающие импульсы не выделяются.

Режим работы селектора подобран таким образом, что на его выходе обеспечивается получение синхросигналов постоянной амплитуды при значительных изменениях амплитуды полного телевизионного сигнала.

Как видно из схемы, питание на анод и экранирующую сетку пентодной части лампы $Л_1$ подается с катода триодной части за счет падения напряжения на сопротивлении R_5. Анодной нагрузкой пентодной части служит сопротивление R_4. Связь между каскадами — гальваническая, что улучшает работу триодной части лампы в качестве ограничителя синхроимпульсов.

В анодной цепи триодной части лампы $Л_1$ включены сопротивления нагрузки R_6 и R_7. С сопротивления R_7 снимаются строчные синхронизирующие импульсы напряжения, поступающие далее на дифференцирующую цепь C_5R_8 блокинг-генератора строчной развертки. С сопротивлений R_7 и R_6 снимаются полукадровые синхронизирующие сигналы. Для выделения их используется двухзвенная интегрирующая цепь $R_{19}C_{13}R_{18}C_{12}$. Интегрированный импульс кадровой синхронизации далее дифференцируется цепью $C_{14}R_{20}R_{21}$, а также цепью сеточной обмотки трансформатора $Тр_2$ блокинг-генератора кадровой развертки. В результате получается синхронизирующий сигнал с остроконечным импульсом положительной полярности с достаточно крутым передним фронтом, которым и осуществляется запуск блокинг-генератора кадровой развертки, а также обеспечивается устойчивая чересстрочная развертка. Отрицательный импульс напряжения, получающийся в результате дифференцирования заднего фронта полукадрового интегрированного синхросигнала, на работу блокинг-генератора влияния не оказывает.

Генератор пилообразного тока кадровой развертки выполнен на нижнем (по схеме) триоде лампы $Л_2$ и лучевом тетроде $Л_6$, причем триод работает в качестве блокинг-генератора коротких прямоугольных импульсов. В блокинг-генераторе для получения сильной положительной обратной связи используется импульсный трансформатор $Тр_2$. Частота следования импульсов блокинг-генератора изменяется в определенных пределах с помощью переменного сопротивления R_{21}. Ручкой этого сопротивления, выведенной на заднюю стенку телевизора («Частота кадров»), в хорошо смонтированном и отрегулированном телевизоре пользоваться приходится редко.

Отрицательные кратковременные импульсы напряжения, получаемые на аноде лампы блокинг-генератора кадровой развертки, используются для создания пилообразного напряжения с помощью цепи $R_{22}C_{16}C_{19}$. Это напряжение затем в сеточной цепи лампы $Л_6$ с помощью цепи $C_{21}R_{28}$ преобразуется в пилообразно-импульсное.

Для получения наибольшей линейности напряжения прямого хода кадровой развертки стремятся постоянную времени цепи $R_{22}C_{19}$ сделать возможно большей при одновременном увеличении напряжения анодного питания блокинг-генератора. Как видно из схемы, анодная цепь блокинг-генератора подключена к точке, на которой при работающем генераторе строчной развертки развивается напряжение порядка 550 *в* и более. Цепь развязки $R_{23}C_{17}$ предотвращает проникновение пульсаций напряжения строчной частоты в анодную цепь блокинг-генератора кадровой развертки.

Размах (амплитуду) пилообразно-импульсного напряжения, по-

ступающего на управляющую сетку тетрода генератора тока, можно в определенных пределах плавно изменять с помощью переменного сопротивления R_{25}, чем достигается регулировка размера растра по вертикали. Ручка этого сопротивления «Размер по вертикали» также выведена на заднюю стенку телевизора.

Напряжение смещения, подаваемое на управляющую сетку лампы $Л_6$, фиксированное. Оно снимается с делителя из сопротивлений R_{31} и R_{27}, подключенного к выпрямителю напряжения смещения.

Для улучшения линейности пилообразно-импульсного напряжения на управляющую сетку лампы $Л_6$ подается напряжение отрицательной обратной связи с анода этой же лампы через конденсатор C_{22} и делитель из сопротивлений R_{29}, R_{30} и R_{34}. Переменное сопротивление R_{30}, при помощи которого можно регулировать величину отрицательной обратной связи, позволяет получить равномерное, без заметных на глаз сгущений и разрежений расположение строк растра. Ручка этого сопротивления («Линейность по вертикали») выведена на заднюю стенку телевизора.

Конденсатор C_{18} предназначен для подачи на управляющую сетку (модулятор) кинескопа импульса, запирающего электронный луч во время обратного его хода по кадру. Благодаря ему при отсутствии телевизионного сигнала на экране кинескопа не наблюдается линий обратного хода. Если емкость этого конденсатора будет существенно большей, чем показанная на схеме, то к моменту начала прямого хода развертки он не успеет разрядиться до потенциала отпирания электронного луча кинескопа, и тогда луч окажется запертым, верхняя часть экрана будет затемнена.

Генератор тока кадровой развертки нагружен кадровыми отклоняющими катушками через согласующий трансформатор $Тр_3$, первичная обмотка которого шунтирована цепью $R_{33}C_{23}$. Эта цепь уменьшает импульсы напряжения возникающие во время обратного хода луча на обмотке при запирании лампы $Л_6$. Тем самым уменьшается опасность пробоя изоляции между обмотками трансформатора и ослабляется вибрация пластин его сердечника. Для уменьшения влияния бросков анодного тока при работающем генераторе в схеме предусмотрена развязывающая ячейка $C_{24}R_{32}$.

Генератор пилообразно-импульсного тока питания строчных отклоняющих катушек состоит из блокинг-генератора коротких прямоугольных импульсов, цепи формирования управляющего пилообразно-импульсного напряжения и генератора тока.

Блокинг-генератор строчной развертки собран на втором (верхнем по схеме) триоде лампы $Л_2$. Пилообразно-импульсное напряжение, сформированное цепью $R_{11}C_7$, поступает через конденсатор C_8 на управляющую сетку лампы $Л_3$. Смещение на сетке этой лампы фиксированное и подается от общего выпрямителя напряжения смещения через развязывающее сопротивление R_{14}.

В связи с тем что от генератора тока строчной развертки требуется значительно бо́льшая мощность, чем от генератора кадровой развертки, в ней использована специально разработанная лампа 6П13С. При отсутствии такой лампы можно без всяких переделок монтажа применить лампу 6П7С; при этом сопротивление R_{15} придется подобрать таким, чтобы напряжение на экранирующей сетке лампы при работающей развертке было около 220—230 *в*.

Лампа генератора тока строчной развертки нагружена строчными отклоняющими катушками через выходной трансформатор $Тр_4$.

В данном блоке применен трансформатор типа ТВС-А, предназначенный для работы в телевизорах с кинескопами типа 35ЛК2Б.

Демпферный каскад выполнен на лампе $Л_4$ по обычной схеме.

Импульсы напряжения, возникающие при обратном ходе развертки на основной и повышающей обмотках трансформатора $Тр_4$, выпрямляются высоковольтным кенотроном $Л_5$. Выпрямленное напряжение питает второй анод кинескопа. Фильтрация выпрямленного тока обычно осуществляется с помощью ячейки, состоящей из сопротивления порядка 1 *Мом* и емкости в несколько сотен пикофарад, рассчитанной на высокое рабочее напряжение. В данной схеме сопротивление фильтра отсутствует, а сглаживание пульсаций высокого напряжения осуществляется в достаточной мере емкостью, образуемой вторым анодом через стекло кинескопа с наружным графитовым заземляемым покрытием. Такое упрощение высоковольтно-

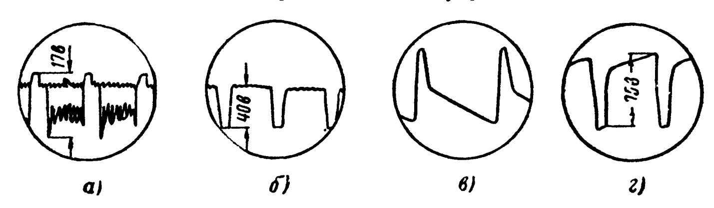


Рис. 8. Осциллограммы напряжений в характерных точках схемы блока разверток.

го выпрямителя не сказывается существенным образом на качестве принимаемого изображения и устраняет помехи, излучаемые строчной разверткой.

В связи с тем, что для получения правильных геометрических соотношений размеров растра по строкам и по кадрам достаточно регулировки размера и линейности по вертикали, регулировка размера изображения по горизонтали в телевизоре не предусмотрена.

Дополнительная обмотка (лепестки *7* и *8* трансформатора $Тр_4$) при непосредственной синхронизации строчной развертки блокируется конденсатором C_{11}, подбором емкости которого можно изменять в небольших пределах размер растра по горизонтали. При переводе строчной развертки на помехоустойчивую инерционную синхронизацию эта обмотка используется для формирования пилообразного напряжения, необходимого для работы системы автоматической подстройки частоты и фазы строчной развертки.

Отклонение электронного луча кинескопа осуществляется унифицированной отклоняющей системой (для кинескопов с углом отклонения луча 70°), катушки которой подключаются к генераторам тока кадровой и строчной разверток с помощью октального разъема.

Осциллограммы напряжений на отдельных характерных точках схемы блока разверток приведены на рис. 8.

5. БЛОК ПИТАНИЯ

Для питания анодных цепей телевизора применяется выпрямитель без повышающей обмотки трансформатора (рис. 9). Анодное напряжение получается выпрямлением переменного тока сети

220 *в* восемью полупроводниковыми диодами $Д_1$—$Д_8$, включенными по мостовой схеме. Фильтр этого выпрямителя состоит из дросселя $Др_1$ и конденсаторов C_1, C_2 и C_3. Отсюда подается напряжение +275 *в* на блоки приемников и разверток. Напряжение +130 *в*, необходимое для питания анодных цепей УПЧ видео- и звукового

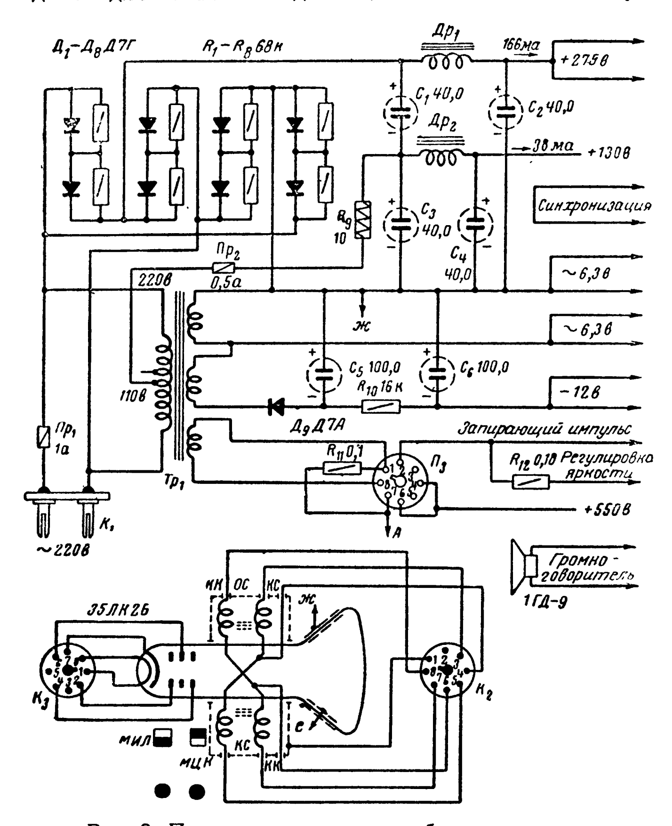


Рис. 9. Принципиальная схема блока питания.

Напряжения и токи измерены при приеме телевизионного сигнала.

каналов блока приемников, получается благодаря использованию средней точки первичной обмотки трансформатора (отвода для включения в сеть 110 *в*). Такой выпрямитель, собранный по комбинированной схеме, работает одновременно и по мостовой схеме и по схеме двухполупериодного выпрямления. В связи с этим конденсаторы фильтра могут быть взяты меньшей емкости, чем в выпрямителе, выполненном по схеме удвоения напряжения.

На трансформаторе имеется дополнительная обмотка, соединенная последовательно с обмоткой накала ламп телевизора. Эга об-

мотка используется для получения отрицательного напряжения смещения, получаемого в результате однополупериодного выпрямления напряжения переменного тока полупроводниковым диодом $Д_9$.

Сопротивление R_9 является ограничительным, предотвращающим выход из строя диодов мостовой схемы от воздействия броска большого тока в момент включения телевизора в сеть, обусловленного процессом заряда конденсаторов фильтра.

Со стороны сети трансформатор защищен плавким предохранителем $Пр_1$. Предохранитель $Пр_2$ служит защитой при перегрузке по анодным цепям.

Включение телевизора в сеть производится непосредственно вилкой шнура питания. Какой-либо другой выключатель, а также переключатель напряжения сетевой обмотки не предусмотрен, так как в большинстве случаев для компенсации колебаний напряжения сети приходится применять автотрансформаторы (например, типа РАТ или АРН-250), оставлять которые под напряжением сети при выключенном телевизоре нежелательно. Поскольку же выключение телевизора при применении автотрансформатора производится выключением последнего, выключатель в телевизоре оказывается излишним.

Следует еще раз обратить внимание на то, что к телевизору с описанным выпрямителем нельзя подключать провода заземления.

Схема питания кинескопа не имеет каких-либо особенностей, за исключением того, что на первый анод и ускоряющий электрод подается одинаковое напряжение +550 *в*. Как показывает опыт, такая схема обеспечивает хорошую фокусировку луча без усложнения ее делителем напряжения, который применяется в некоторых телевизорах.

На горловине кинескопа установлено два магнита: магнит ионной ловушки МИЛ и магнит центровки кадра МЦК.

6. КОНСТРУКЦИЯ ТЕЛЕВИЗОРА

При постройке любительского телевизора возможны несколько вариантов конструктивного выполнения электрической схемы: 1) на одном горизонтальном шасси; 2) на одной общей вертикальной панели; 3) на нескольких панелях (поблочно).

Первый вариант, часто применяемый радиолюбителями при конструировании радиовещательных приемников, хотя и кажется на первый взгляд более простым, не удовлетворяет рассмотренным ранее требованиям. Второй вариант, по которому сконструированы некоторые телевизоры (например, «Заря»), более подходит для любительского телевизора, однако он недостаточно удобен для того, чтобы вносить потом изменения или дополнения в электрическую схему, особенно в тех случаях, когда вертикальная панель выполнена цельной (не разделенной на блочные панели).

Третий вариант является наиболее удобным для радиолюбителя. Выполнение конструкции по этому варианту значительно облегчает задачу удовлетворения необходимым требованиям и, что также важно для радиолюбителя, позволяет при изготовлении телевизора обойтись рабочим местом с минимальной площадью, так как телевизор строится по частям.

При этом варианте конструктивного выполнения важно определить, на какое число частей делить электрическую схему. Ограни-

ченное число блоков не позволяет полностью реализовать преимущества блочного варианта, а излишне большое их число приводит к усложнению системы межблочных соединений и системы их крепления.

Практика промышленного производства телевизоров и конструкторская работа радиолюбителей позволяют сделать вывод о необходимости расчленения телевизора на следующие конструктивно законченные блоки: 1) общая панель или каркас с телевизионной трубкой, отклоняющей и электроакустической системами и блоком

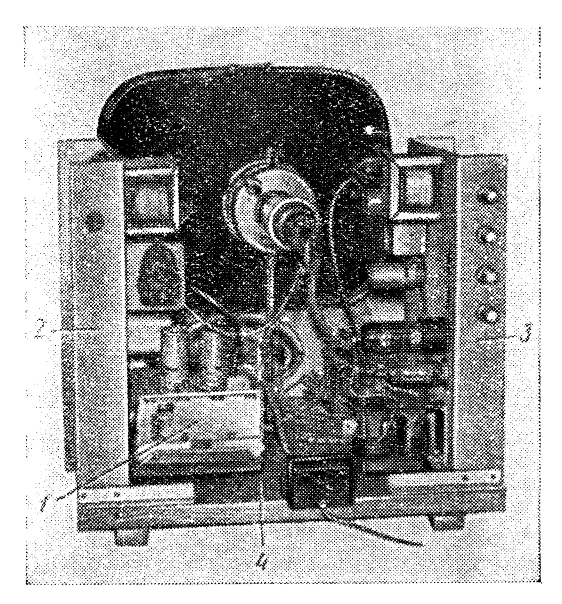


Рис. 10. Вид на телевизор сзади при снятом футляре.

питания; 2) блок переключателя телевизионных каналов; 3) блок приемников видео- и звукового сопровождения; 4) блок разверток; 5) добавочная приставка-усилитель с малым уровнем собственных шумов на входе телевизора, применение которой целесообразно совместно с управляемой антенной при приеме передач дальних телецентров.

Описываемый телевизор, как уже отмечалось, выполнен по третьему варианту и содержит блоки, перечисленные выше, за исключением приставки-усилителя. Конструкция телевизора показана на рис. 10, на котором отмечены блок переключателя телевизионных каналов *1*, блок-приемников *2*, блок разверток *3* и блок питания с кинескопом, отклоняющей системой и громкоговорителем *4*.

Конструктивную основу телевизора, как это видно на рис. 11, составляют две панели: горизонтальная и лицевая, скрепленные

между собой шурупами. С внутренней стороны телевизора к лицевой панели крепится динамический громкоговоритель. Кинескоп прикреплен к этой панели при помощи двух кронштейнов *1* и пояса *2*. На горизонтальной панели *3* закрепляются винтами или шурупами блок приемников *5* и блок разверток. Для крепления блоков к панели шасси каждого из них снабжены угольниками *4*. На этой же панели устанавливается блок питания *6* и укладываются провода межблочных соединений, связанные в жгут.

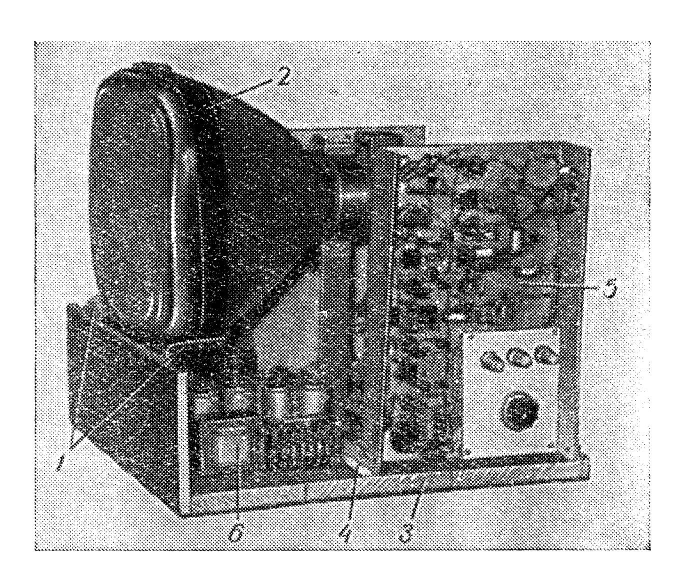


Рис. 11. Вид на телевизор со стороны блока приемников.

При показанной на рис. 10 компоновке телевизора не предусматривается размещение каких-либо узлов на боковых стенках футляра, что позволяет производить монтажные и регулировочные работы при открытом со всех сторон телевизоре.

Компоновка и монтаж блока приемников показаны на рис. 12. В левой части шасси блока расположен приемник сигналов изображения, в середине смонтирована высокочастотная часть приемника звукового сопровождения, а в верхнем правом углу помещен усилитель низкой частоты звукового сопровождения. В правом нижнем углу устанавливается на четырех колонках дополнительная панель, на которой закрепляются регуляторы контрастности, яркости и громкости.

Блок телевизионных каналов прикрепляется к шасси блока приемников с наружной (по рис. 12) стороны при помощи трех кронштейнов-угольников и винтов. Оси переключателя каналов и конденсатора гетеродина проходят внутрь шасси блока приемников через отверстие, предусмотренное также и в дополнительной панели. Органы управления приемниками при таком конструктивном

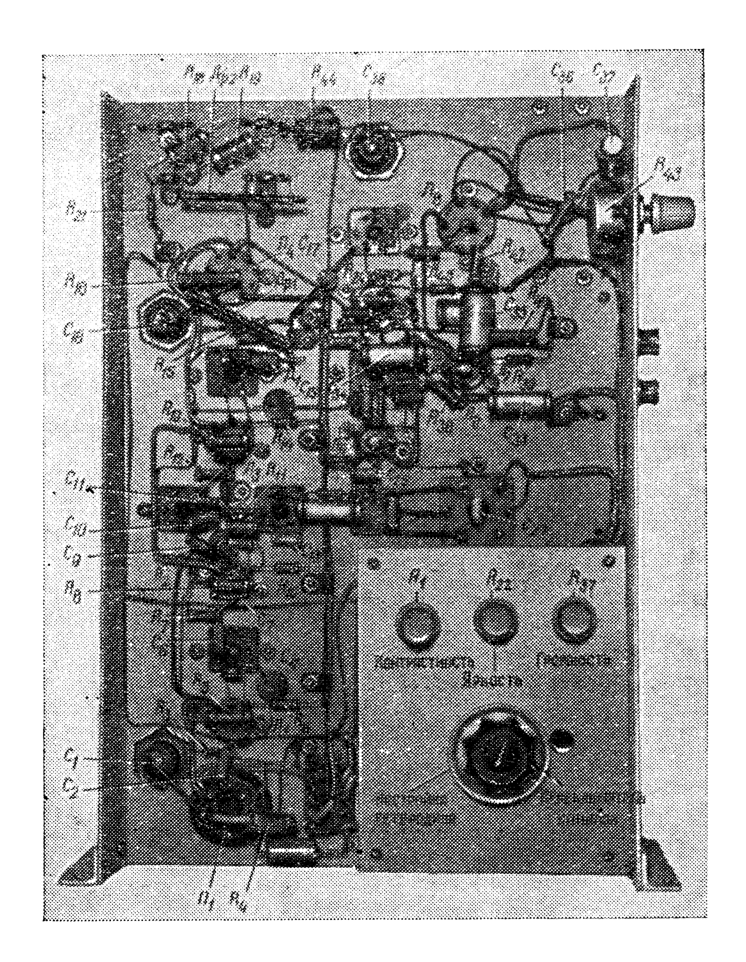


Рис. 12. Монтаж блока приемников.

решении оказываются расположенными в нише правой стенки футляра телевизора. Ручка регулятора тембра оказывается расположенной сзади.

Блок разверток (рис. 13) собирается и монтируется также на вертикально закрепляемом шасси. В правой части подвала шасси на монтажной планке располагается большинство деталей схемы амплитудного селектора, блокинг-генератора кадровой развертки, схемы формирования полукадрового синхронизирующего импульса и выходного каскада кадровой развертки. В левой части помещены детали блокинг-генератора и выходного каскада строчной развертки, также смонтированные на общей монтажной планке. В про-

межутках между монтажными планками размещаются ламповые панельки, электролитические конденсаторы, панелька включения отклоняющей системы и др.

С наружной стороны шасси блока разверток устанавливаются трансформатор блокинг-генератора, выходной трансформатор кадровой развертки и трансформатор выходного каскада строчной развертки. Потенциометры регулировок разверток закрепляются на левой стенке шасси, и, таким образом, ручки управления блоком разверток оказываются расположенными на задней стенке футляра телевизора.

Конструкция и компоновка блока питания видны на рис. 14. В левой передней части (при виде сверху спереди) размещаются

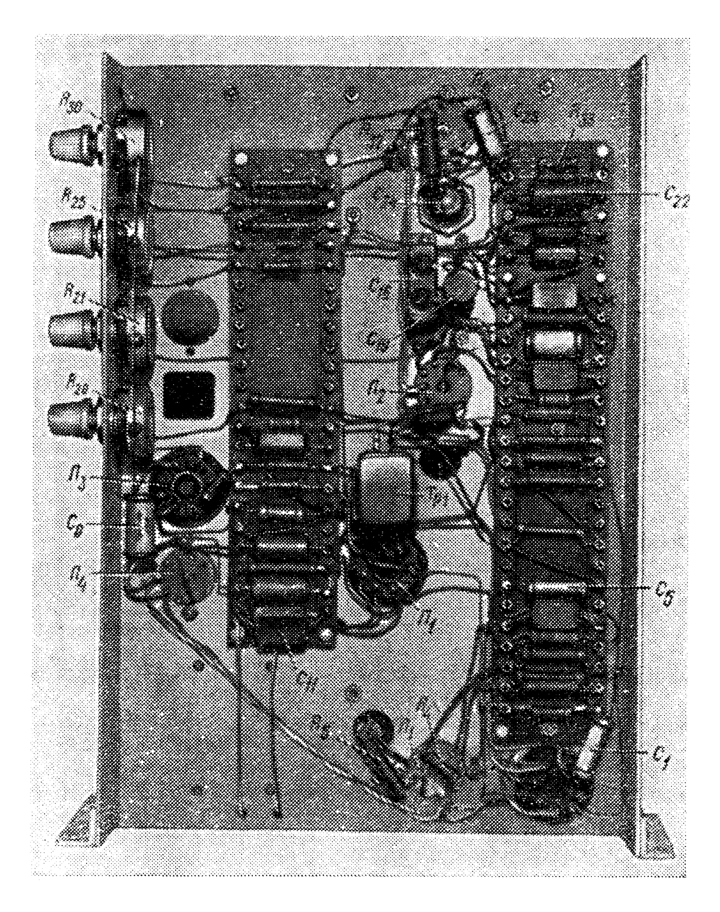


Рис. 13. Монтаж блока разверток.

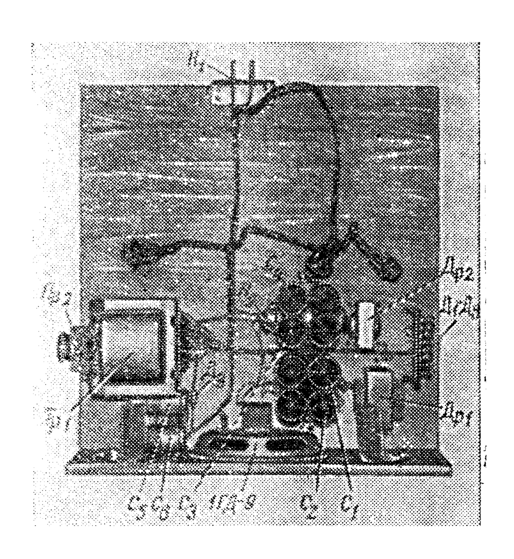


Рис. 14. Монтаж блока питания.

трансформатор питания $Тр_1$ и конденсаторы фильтра выпрямителя напряжения смещения C_5 и C_6, а в правой—дроссели $Др_1$ и $Др_2$ фильтров выпрямителя и панель с полупроводниковыми диодами $Д_1$—$Д_8$. Ближе к середине панели закрепляется группа конденсаторов фильтра C_1—C_4, составленная из электролитических конденсаторов емкостью по 20 *мкф* каждый на рабочее напряжение 450 *в*.

ГЛАВА ВТОРАЯ

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ТЕЛЕВИЗОРА

7. ГОТОВЫЕ ДЕТАЛИ И УЗЛЫ

При отсутствии у радиолюбителя блока ПТК-74 в телевизоре можно установить высокочастотный блок более ранней разработки, например, переключатель телевизионных программ типа ПТП-1. При этом следует иметь в виду, что напряжение смещения на сетку триода первого каскада в этом блоке подается по центральной жиле коаксиального кабеля. Поэтому необходимо изменить схему входа УПЧ блока приемников, чтобы приспособить его для работы с блоком ПТП-1. Схема, по которой в этом случае должен быть смонтирован вход УПЧ, приведена на рис. 15.

Включение антенны в блок ПТП-1 некоторых серий осуществляется через отрезок симметричного кабеля типа КАТВ. Для подключения антенны, снабженной фидером из коаксиального кабеля, необходимо удалить кабель КАТВ, сняв боковую стенку блока

и отпаяв жилы кабеля от пружинных контактов *2* и *4* колодки. Соединение с гнездами панели следует выполнить отрезком кабеля с волновым сопротивлением 75 *ом* (например, РК-1). Схема доработки входа блока ПТП-1 для данного случая приведена на рис. 2, где пунктиром показано включение удаляемого кабеля КАТВ.

В телевизоре можно использовать также блок ПТП-56. При этом вход УПЧ блока приемников собирается по схеме на рис. 16.

Как видно из этой схемы, регулируемое напряжение смещения подается только на управляющую сетку лампы блока ПТП-56. На шасси блока приемников вместо октальной панельки $П_1$ устанав-

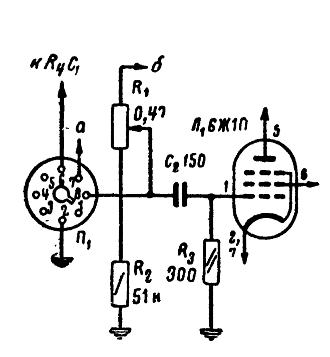


Рис. 15. Схема входа УПЧ блока приемников для подключения блока ПТП-1.

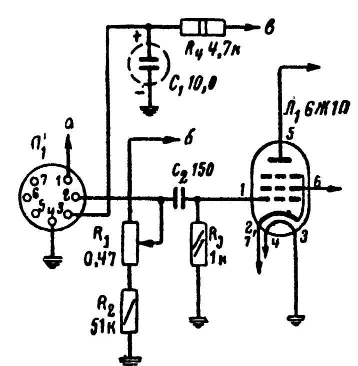


Рис. 16. Схема входа блока приемников при использовании переключателя телевизионных программ типа ПТП-56.

ливается семиштырьковая ламповая панелька $П'_1$. Это следует учитывать при изготовлении шасси блока приемников, так как для панельки ПЛК-7 диаметр отверстия должен быть равен 16, а не 28 *мм*, как это необходимо для октальной панельки.

В блоке приемников телевизора можно использовать готовые, имеющиеся в продаже контуры от телевизора «Рубин». Вместо катушки L_1 можно установить контур К-1, вместо катушки L_2 — контур К-2 (при этом конденсаторы C_{10} и C_{11} монтировать не следует, так как они смонтированы в контуре К-2) и вместо катушки L_3 — контур К-3 (конденсатор C_{13} в контуре имеется). Вместо катушки L_4 можно применить контур К-5, причем следует учесть, что диод $Д_1$, сопротивление R_{15} и конденсатор C_{16} смонтированы под экраном контура К-5, а вместо катушки L_5 — контур К-6 (конденсатор C_{17} дополнительно монтировать не следует, так как он имеется под экраном контура). Вместо катушек L_6 и L_7 можно установить контур К-7, имея в виду, что конденсаторы C_{22} и C_{23} смонтированы под экраном этого контура, а вместо катушек L_8, L_9 и L_{10} — контур К-8 (конденсаторы C_{25} и C_{27} в нем имеются).

Вместо контуров с катушками L_2 и L_3 может быть применен контур К-2 от телевизора «Старт», а вместо контура с катушкой L_4 — контур К-3 от того же телевизора, но сопротивление 7,5 *ком*

из этого контура должно быть удалено. Остальные контуры от указанного телевизора (кроме «Старт-3») не могут быть использованы в блоке приемников без их перемотки.

От телевизоров «Темп-6», а также «Темп-7» могут быть использованы без всякой переделки контуры К-1, К-2 и К-3 вместо соответственно контуров с катушками L_5, L_6L_7 и $L_8L_9L_{10}$ описываемого телевизора. Остальные контуры от телевизора «Темп-6» без их перемотки устанавливать в блок приемников нельзя.

От телевизора «Рекорд» могут быть использованы следующие контуры. Вместо контура с катушкой L_1 описываемого телевизора можно применить контур с катушками L_1 и L_2 от телевизора «Рекорд». Сопротивление R_7 в этом случае монтировать не следует, так как оно находится под экраном контура. Сетка лампы $Л_2$ при этом соединяется с лепестком *3* контура непосредственно (без переходного конденсатора C_6). Вместо контура с катушкой L_2 можно установить контур от телевизора «Рекорд» с катушкой L_3. При этом сопротивление R_9 и конденсатор C_9 дополнительно монтировать не следует (они находятся под экраном контура). Вместо контура с катушкой L_3 может быть установлен контур с катушкой L_4 (конденсаторы C_{12} и C_{13} находятся под экраном контура). Некоторое отличие номинальных емкостей конденсаторов, имеющихся в контуре, от указанных значений на принципиальной схеме данного телевизора допустимо, так как оно приведет лишь к незначительному изменению наклона частотной характеристики УПЧ со стороны промежуточной частоты звукового сопровождения. Вместо контура с катушкой L_4 можно установить готовый контур с катушками L_5 и L_6 (сопротивление R_{15} и конденсатор C_{16} монтировать не следует, так как они имеются под экраном контура), а вместо контура с катушкой L_5—контур с катушкой L_8 (конденсатор C_{17} имеется в контуре). Остальные контуры от телевизора «Рекорд» без переделки применять не следует.

В УПЧ звукового сопровождения могут быть установлены контуры К-1 и К-2 от телевизора «Темп-3» вместо контуров с катушками L_5, L_6 и L_7. Остальные контуры от этого телевизора без переделки применять не следует.

Прежде чем закреплять на шасси контуры от телевизоров заводского производства, необходимо установить, на какие лепестки каркаса разведены концы обмоток катушек. При разметке крепления каждого контура нужно ориентировать его так, чтобы длина соединительных проводов, несущих токи высокой частоты, была минимальной. Концы катушек, расположенные ближе к основанию каркаса, следует подключать к точкам схемы, находящимся под высокочастотным напряжением, а выводы катушек, располагающиеся ближе к дну экранов,—к точкам схемы, блокированным по высокой частоте конденсаторами. При этом паразитные емкости монтажа будут минимальными.

Выходной трансформатор УНЧ звукового сопровождения может быть использован от любого телевизора или радиоприемника с однотактным оконечным каскадом на лампе 6П14П (от телевизора «Рекорд», приемников «Октава», «Муромец», «Харьков» и др.). Сердечник такого трансформатора собран из пластин УШ-16, толщина пакета 24 *мм*. Первичная обмотка состоит из 4 500 витков провода ПЭЛ 0,1, а вторичная — из 127 витков ПЭЛ 0,6.

В блокинг-генераторе кадровой развертки может быть использован любой трансформатор аналогичного назначения от современных и ранее выпускавшихся телевизоров (КВН-49, «Луч», «Рекорд», «Рубин», «Беларусь-5» и др.). Сердечник этого трансформатора собран из пластин Ш-12, толщина пакета 12 *мм*. Анодная обмотка состоит из 1 500, а сеточная из 3 000 витков провода ПЭЛ 0,08. Трансформатор помещается в экран из малоуглеродистой листовой стали, имеющий форму куба, и заливается церезином или парафином.

Вместо унифицированного выходного трансформатора кадровой развертки $Тр_3$ можно применить другой трансформатор, собранный на сердечнике из пластин УШ-16 при толщине пакета 32 *мм*. Первичная (анодная) обмотка его должна состоять из 5 000 витков провода ПЭЛ 0,1, а вторичная — из 190 витков ПЭЛ 0,51.

В блокинг-генераторе строчной развертки вместо унифицированного трансформатора можно использовать трансформатор блокинг-генератора строк от телевизоров «Авангард», «Луч», «Север» и др. Сердечник трансформатора собран из пластин Ш-12, толщина пакета 12 *мм*. Анодная обмотка состоит из 210, а сеточная из 100 витков провода ПЭЛ 0,2.

Для выпрямителя наиболее подходящим может быть трансформатор от телевизора «Енисей». Сердечник этого трансформатора собран из пластин УШ-25, толщина пакета 35 *мм*. Первая секция сетевой обмотки состоит из 570 витков провода ПЭЛ 0,64, вторая — из 90 витков ПЭЛ 0,8 и третья—из 470 витков ПЭЛ 0,64. Обмотка для накала кинескопа состоит из 36 витков провода ПЭЛ 0,64, а обмотка для накала ламп — из 36 витков, намотанных в два провода ПЭЛ 1,5. Для уменьшения магнитных наводок трансформатор заключен в экран из алюминиевой полосы толщиною более миллиметра.

Для выпрямителя смещения необходимо на трансформаторе поместить дополнительную обмотку на 18—20 витков провода ПЭЛШО 0,31. Для этого следует аккуратно слегка разогнуть, а затем снять алюминиевый экран. Намотку дополнительных витков можно вести, пользуясь челноком из тонкого электрокартона или гетинакса. Дополнительная обмотка соединяется последовательно с обмоткой накала ламп. Трансформатор с дополнительной обмоткой нужно снова заключить в экран.

Дроссель $Др_1$ для фильтра выпрямителя лучше всего взять от телевизора «Луч» или «Север». Сердечник такого дросселя собран из пластин Ш-26 при толщине пакета 30 *мм*, а обмотка содержит 2 200 витков провода ПЭЛ 0,31 (сопротивление обмотки 72 *ом*). Можно также применить дроссели фильтра от телевизоров «Знамя», «Авангард», «Старт» и «Темп-3».

Дроссель $Др_2$ можно взять от радиоприемников «Урал-57», «Октава» и др., а также от телевизора «Рекорд». Сердечник последнего собран из пластин УШ-16 при толщине пакета 24 *мм*, а обмотка состоит из 2 300 витков провода ПЭЛ 0,23 (сопротивление обмотки 120 *ом*).

Панельку со штеккерными гнездами для включения антенны желательно применить заводского изготовления (от телевизора «Рекорд» или «Рубин»). Она закрепляется на шасси блока приемников при помощи металлического угольника.

8. САМОДЕЛЬНЫЕ ДЕТАЛИ

Катушки контуров блока приемников можно изготовить самому, располагая готовыми каркасами (полистирольными или прессованными из термореактивного материала) с сердечниками СЦР-1 и экранами к ним. Для этого можно использовать каркасы и экраны контуров от телевизоров «Рубин», «Темп-3», «Темп-6», «Старт», «Рекорд» и др.

Катушки L_1 (13 витков), L_2 (9 витков) и L_3 (23 витка) наматываются на отдельных каркасах в один ряд проводом ПЭЛШКО 0,31. Намотка катушек L_4 (по 22 витка провода ПЭЛШО 0,18) ведется в два провода (один ряд). Остальные катушки наматываются проводом ПЭЛ 0,12. Катушка L_5 (68 витков) наматывается на отдельном каркасе. Катушки L_6 и L_7 (каждая по 52 витка) располагаются на общем каркасе. Расстояние между этими катушками

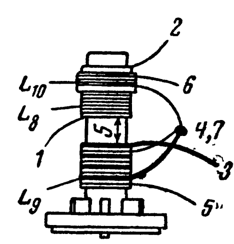


Рис. 17. Конструкция катушек дробного детектора.

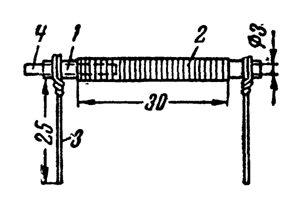


Рис. 18. Конструкция дросселей высокочастотной коррекции.

2 *мм*. Катушки L_8 (50 витков), L_9 (19 × 2 витков) и L_{10} (11 витков) также размещаются на общем каркасе. Устройство этих катушек показано на рис. 17.

Дроссели высокочастотной коррекции $Др_1$ и $Др_2$ применены самодельные (рис. 18). Они наматываются на бумажных каркасах *1*, склеенных из двух-трех слоев кальки или кабельной бумаги на оправке диаметром 3 и длиной 35—40 *мм*. Для оформления концов обмотки *2* из монтажного одножильного провода делаются выводы *3* (закрепляются на каркасе двумя витками и скруткой). Между выводами дросселя наматывается вплотную виток к витку провод ПЭЛ 0,08 на длине 30—32 *мм*. Концы обмотки очищаются от изоляции и припаиваются к выводам. Для придания дросселям механической прочности обмотку следует покрыть полистирольным лаком или клеем АК-20.

Для подгонки индуктивности дросселя используется сердечник *4* из феррита Ф-600 диаметром 2,6 *мм*. Такие сердечники применяются для подстройки катушек контуров длинноволнового диапазона в радиоприемниках промышленного изготовления с унифицированными блоками на клавишных переключателях. Сердечники во избежание изменения индуктивности дросселей от случайных причин по окончании регулировки усилителя видеосигналов закрепляются каплей полистирольного лака, расплавленного церезина или парафина.

Шасси блоков приемников и разверток изготовляются по разметке, приведенной на рис. 19 и 20. Материалом для шасси может служить листовая сталь толщиной 1,5 *мм* или лист дюралюминия толщиной 2 *мм*. После пробивки крупных отверстий делается разметка и сверлится ряд отверстий для крепления ламповых панелек и других узлов и деталей, не показанных на рисунках разметки.

Следует заметить, что длина заготовок шасси (300 *мм*) для последующего экспериментирования с телевизором в направлении

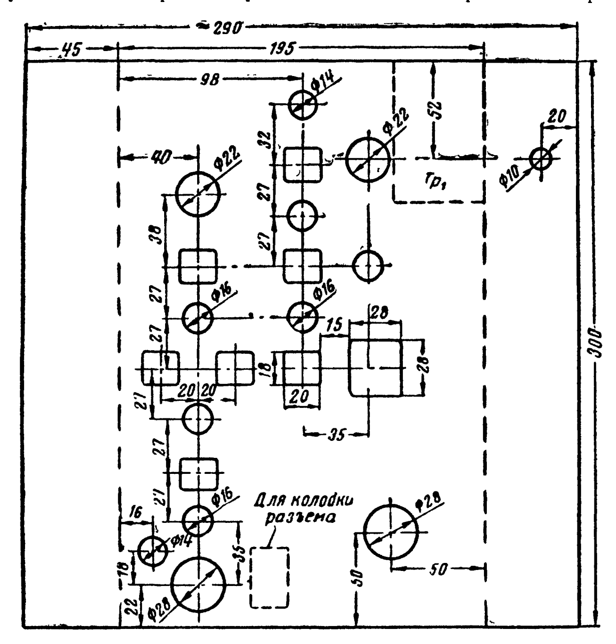


Рис. 19. Разметка шасси блока приемников.

усложнения схемы блока приемников и блока разверток может оказаться недостаточной. Поэтому лучше заранее зарезервировать для этого место, приняв длину шасси не менее 350—370 *мм*. Такое удлинение шасси вполне возможно, так как расстояние от горизонтальной базовой панели телевизора до верхней стенки футляра составляет 390—400 *мм*.

Крепление на шасси таких деталей и узлов, как экраны контуров, выходной трансформатор УНЧ звукового сопровождения, трансформатор блокинг-генератора и выходной трансформатор кадровой развертки, в телевизорах заводского изготовления осуществляется отгибкой или разворотом лапок. В любительских условиях изготовление узких щелевидных отверстий на шасси представляет определенное затруднение. Поэтому рекомендуется крепление таких узлов и деталей производить при помощи винтов и

гаек М3, просверлив для этого в отогнутых лапках детали или узла отверстия диаметром 3,2 *мм*.

Разметка отверстий для винтов крепления выходного трансформатора строчной развертки выполняется по имеющемуся образцу трансформатора. Последний нужно расположить так, чтобы высоковольтный кенотрон 1Ц11П после закрепления блока разверток на горизонтальной панели телевизора находился в вертикальном положении, а сам трансформатор располагался в левом нижнем

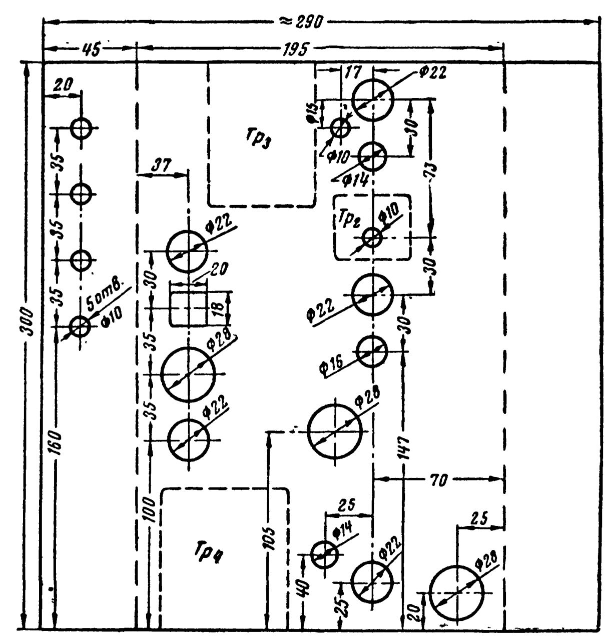


Рис. 20. Разметка шасси блока разверток.

углу шасси (если смотреть со стороны монтажа). Такое расположение трансформатора обеспечивает лучшее его охлаждение при работе.

К боковым стенкам шасси обоих блоков надо с помощью винтов или заклепок прикрепить в нижней части дюралюминиевые или стальные угольники длиной 110—120 *мм* с отверстиями для крепления к горизонтальной панели телевизора (см. рис. 10 и 14).

По окончании всех слесарных работ шасси нужно зачистить наждачной бумагой и обезжирить, протирая его тампоном, смоченным растворителем (например, РДВ или бензином Б-70). Если шасси изготовлено из листовой стали, то для предупреждения коррозии и для придания шасси приятного декоративного вида необходимо покрасить его алюминиевой пудрой, разведенной на нитроцеллюлозном лаке (например, на цапон-лаке или эмалите),

Краску лучше всего нанести с помощью краскораспылителя для малярных работ; при этом получается равномерное гладкое покрытие всей поверхности шасси. Если же шасси изготовлено из дюралюминия, то после слесарной обработки и обезжиривания его надо протравить 10—20-процентным раствором едкого кали или едкого натра и затем тщательно промыть в проточной воде и просушить. Шасси после такой обработки получает характерный серебристо-белый цвет.

Горизонтальная панель размерами 400 × 400 *мм*, составляющая конструктивную основу телевизора, изготавливается из многослойной фанеры или деревянных досок толщиной не менее 15 *мм*, а лицевая панель размерами 400 × 130 *мм*—из фанеры толщиной 10 *мм*. В лицевой панели ближе к верхнему обрезу выпиливается отверстие овальной формы для динамического громкоговорителя 1ГД-9 и размечаются тонким сверлом или шилом отверстия для его крепления. Кроме того, в ней надо просверлить отверстия для крепления винтами и гайками кронштейнов пояса кинескопа и для шурупов, прикрепляющих лицевую панель к горизонтальной. Обе панели перед их скреплением покрываются алюминиевой пудрой на нитролаке.

Для закрепления трансформатора питания на горизонтальной панели надо изготовить из стали или дюралюминия два угольника длиной 60 *мм* с размерами полок 15 × 30 *мм*. В узкой полке угольников сверлятся два отверстия для шурупов крепления к панели, а в широкой, ближе к краю,—два отверстия для винтов крепления угольников к лапкам обоймы трансформатора. В широкой полке одного из угольников делается окно размерами 10 × 40 *мм* для пропуска выводов обмоток трансформатора на лепестки монтажной колодки, закрепляемой на этом же угольнике.

9. СБОРКА И МОНТАЖ

Постройку телевизора рекомендуется вести в следующем порядке. Сначала собираются и монтируются блок питания и блок разверток с установкой кинескопа. По окончании этого надо проверить их работу по светящемуся растру кинескопа. Затем собирается и монтируется блок приемников, после регулировки которого совместно с высокочастотным блоком должно быть получено нормальное телевизионное изображение со звуковым сопровождением. После этого можно приступить к изготовлению футляра.

Перед сборкой блока питания необходимо подготовить к монтажу его узлы и детали. Конденсаторы фильтра выпрямителя анодного напряжения (по 20 *мкф*) объединяются в две группы. Каждая группа стягивается обоймой из жести и закрепляется на горизонтальной панели при помощи угольников из жести (припаиваемых к обоймам) и шурупов. Два конденсатора (C_1) одной группы предварительно обертываются лакотканью или кабельной бумагой для их изоляции от остальных конденсаторов.

На полке угольника из жести, припаиваемого к обойме группы конденсаторов фильтра, закрепляется каркас ограничительного сопротивления R_9 (см. рис. 9). На каркас наматывается необходимое количество изолированного константанового или манганинового провода диаметром 0,1—0,15 *мм*. Можно применить и готовое сопротивление типа ПО на мощность 10 *вт* с номинальным значением, близким к обозначенному на схеме. Крепится такое сопротивление

непосредственно к горизонтальной панели при помощи длинной шпильки.

Диоды $Д_1$—$Д_8$ моста вместе с шунтирующими сопротивлениями монтируются на гетинаксовой или текстолитовой планке с угольниками, прикрепляемой к горизонтальной панели шурупами. Для облегчения монтажа диоды на планке рекомендуется располагать выводами одной полярности в одну сторону, что позволит выполнять соединения, пользуясь принципиальной схемой (рис. 9).

При окончательном закреплении на горизонтальной панели узлов блока питания следует под один из шурупов каждого узла поставить монтажные лепестки, которые затем надо соединить с общим заземляющим проводом.

Конденсаторы C_5 и C_6 (рис. 9 и 14) фильтра выпрямителя напряжения смещения обертываются лакотканью или кабельной бумагой (для изоляции от полупроводящего лакокрасочного слоя горизонтальной панели).

Монтаж выполняется многожильным мягким проводом в винилитовой или хлорвиниловой изоляции. Для накальных цепей используется провод сечением не менее 2 *мм*². На концы проводов, подходящих к штырькам колодок разъемов, необходимо надеть пластикатные или линоксиновые трубки. По окончании монтажа провода следует связать хлопчатобумажными толстыми нитками в жгут (см. рис. 14).

Блок разверток собирается и монтируется в обычном порядке. Сначала устанавливаются и закрепляются винтами с гайками ламповые панельки, электролитические конденсаторы, трансформаторы (за исключением выходного трансформатора строчной развертки, который закрепляется в последнюю очередь, перед завершением монтажа), а затем производятся необходимые соединения.

Для крепления шины заземления, служащей одновременно и проводом накальной цепи, под гайки ламповых панелек устанавливаются монтажные лепестки. Надежные контакты лепестков с шасси, особенно выполненного из листовой стали и покрашенного, обеспечиваются зачисткой поверхностного слоя в этих местах шасси.

Монтаж блока рекомендуется начинать с прокладки заземляющей шины и проводов накальных цепей, затем переходят к монтажу цепей катодов ламп и, наконец, приступают к монтажу планок (расположение радиодеталей на монтажных планках показано на рис. 13). Помимо закрепления деталей и пайки их выводов, необходимо на соответствующих лепестках закрепить и припаять провода (достаточной длины) для подключения к точкам, расположенным вне монтажных планок. Детали, не закрепляемые на монтажных планках, монтируются непосредственно на контактах (лепестках) ламповых панелек и других узлов.

По окончании монтажа планок места пайки на лепестках нужно с помощью щетинной кисти хорошо промыть бензином или спиртом от остатков канифоли. Прокладку проводов, отходящих от планок к соответствующим точкам монтируемого блока, необходимо осуществлять кратчайшим путем.

После монтажа блока следует тщательно проверить правильность его выполнения по принципиальной схеме.

Блок приемников собирается так же, как и блок разверток, но монтаж его цепей производится без монтажных планок. Почти все соединения в схеме выполняются непосредственно выводными

проводниками конденсаторов и сопротивлений. В местах соединения выводов нескольких деталей (например, в видеоусилителе), а также для прокладки шины анодного питания +130 *в* надо установить опорные, изолированные от шасси стойки. Монтаж блока приемников рекомендуется вести так, как это показано на рис. 12.

Детали схемы дробного детектора собираются на гетинаксовой или текстолитовой пластине, которая по окончании монтажа устанавливается в экране перпендикулярно плоскости шасси. Для этого можно использовать каркас катушки и экран любого контура промежуточной частоты от телевизора КВН-49. Цилиндрическая часть каркаса укорачивается так, чтобы в оставшейся части сделать паз, в который вклеивается пластина с монтажом, а выводы схемы припаиваются к лепесткам основания каркаса.

При отсутствии разъема на нужное число цепей можно применить монтажную колодку, закрепив ее на левой боковой стенке шасси. Однако в этом случае затрудняется отсоединение блока приемников от горизонтальной панели, так как для этого придется отпаивать провода от лепестков колодки.

10. ФУТЛЯР ТЕЛЕВИЗОРА

Собранный телевизор после его регулировки и опробования в работе вставляется в футляр, который нетрудно изготовить самому радиолюбителю. Сначала из сосновых (или другого дерева) брусков на клее вязкой в шип собирается передняя рама, форма которой видна на рис. 21. В четырех углах рамы на столярном или казеиновом клее закрепляются бобышки. После высыхания клея бобышки и бруски, образующие верхнее окно, скругляются с фасадной стороны при помощи ножа, драчевого напильника и шкурки.

Верхняя и боковые стенки футляра изготовляются из полосы тонкой (4 *мм*) фанеры размерами 440 × 1 300 *мм*. В местах изгибов полосы тонкой ножовкой (шлицовкой) делают надрезы на половину толщины фанеры с шагом 5—7 *мм* на ширине 60—70 *мм*. Эти места затем поочередно распаривают паром из кипящего чайника, после чего фанерную полосу сгибают под углом, несколько меньшим 90°. Согнутую полосу П-образной формы нужно во избежание ее распрямления обвязать тонкой веревкой и высушить.

По форме высушенной полосы скругляются два верхних угла рамы, после чего фанерную полосу приклеивают к раме.

После высыхания клеевого шва производятся зачистка и выравнивание наружных поверхностей футляра. В правой его стенке по месту вырезает-

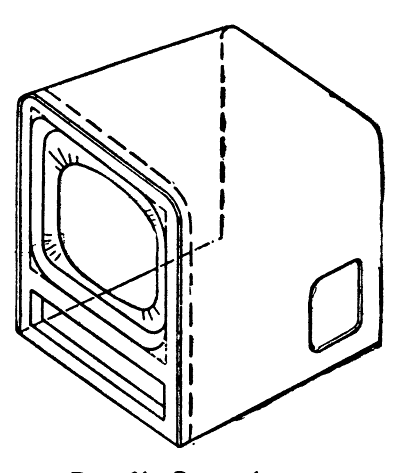


Рис. 21. Эскиз футляра.

ся отверстие для доступа к ручкам настройки телевизора. К нижней части стенок надо прикрепить (заклепками) угольники для соединения футляра с нижней горизонтальной панелью, а к верхней стенке приклеить 2—3 бобышки для крепления (шурупами) задней стенки телевизора.

По периметру верхнего окна рамы изнутри футляра прикрепляются (шурупами) защитное стекло, изготовленное из органического стекла толщиной 3—4 *мм*, и маска кинескопа (например, от телевизора «Рекорд»).

Окраску футляра лучше всего произвести нитроэмалью из пульверизатора. После нанесения нескольких слоев нитроэмали по хорошо подготовленной поверхности футляр можно отполировать, используя для этого «микронную» шкурку и абразивную пасту № 290, применяемую для полировки красочного слоя легковых автомобилей.

Заднюю стенку футляра можно изготовить из фанеры или плотного картона. Разметку ее следует выполнить по месту, предусмотрев отверстие для горловины (хвостовой части) кинескопа и уступов-окон для вспомогательных ручек управления, вынесенных на боковые стенки шасси блоков. Для вентиляции телевизора необходимо по всей поверхности стенки просверлить отверстия диаметром 10—12 *мм* с шагом 25—30 *мм* в шахматном порядке. Задняя стенка прикрепляется к угольникам шасси блоков приемников и разверток и бобышкам верхней стенки футляра.

Горловину кинескопа рекомендуется защитить коническим стаканом или колпаком, прикрепляемым к задней стенке. Для этого можно использовать пластмассовые колпаки, устанавливаемые на задних стенках телевизоров промышленного производства.

ГЛАВА ТРЕТЬЯ
РЕГУЛИРОВКА ТЕЛЕВИЗОРА

11. РЕГУЛИРОВКА БЛОКА РАЗВЕРТОК

По окончании монтажа блоков питания и разверток следует тщательно проверить правильность выполненной работы, соединить эти блоки, установить на панели кинескоп с отклоняющей системой и только после этого включить блок питания в электросеть.

После 5-минутного прогрева нужно проверить напряжения на выходе выпрямителей. Поскольку нагрузкой их в этом случае служит только блок разверток, измеренные напряжения анодного питания, смещения и накала должны быть несколько выше значений, приведенных на принципиальной схеме. Если же напряжения окажутся меньше, то это свидетельствует о неисправностях в блоке выпрямителя или разверток, которые, конечно, необходимо отыскать и устранить.

Блок разверток можно испытать на работоспособность при отсутствии или незаконченном монтаже блока приемников. Для этого между выводом +275 *в* выпрямителя анодного напряжения и общим минусом надо временно включить делитель напряжения из сопротивлений, на отводе которого напряжение должно быть

230—245 *в* (что соответствует напряжению на аноде лампы $Л_4$ при приеме телевизионного изображения). Провод от этой точки делителя надо припаять к гнезду (лепестку) 7 панельки кинескопа. Делителем может служить переменное сопротивление 200—330 *ком*.

Нужно также собрать временную цепь для регулирования яркости свечения растра на экране кинескопа. Для нее можно использовать переменное сопротивление R_1 (470 *ком*) и постоянное сопротивление R_2 (220 *ком*) блока приемников. Сопротивление R_2 одним выводом припаивается к проводу (или лепестку) общего минуса, а другим — к одному из крайних выводов (лепестков) переменного сопротивления. Свободный крайний вывод последнего припаивается к проводу, находящемуся под напряжением +275 *в*, а его средний вывод — к проводу жгута блока приемников, обозначенному «Регулировка яркости». Вращением ручки этого сопротивления следует добиться получения на его движке (среднем выводе), напряжения порядка +210 *в*.

На горловину кинескопа надевается вплотную к отклоняющей системе магнит центровки кадров. Затем на горловине на расстоянии примерно 20—25 *мм* от цоколя устанавливается магнит ионной ловушки, после чего подключается панелька кинескопа. Провод от высоковольтного выпрямителя вставляется в гнездо второго анода кинескопа. После этого можно включить блок питания в электросеть. Следует заметить, что для такой проверки лампу $Л_1$ в блок развертки можно не ставить.

Если блоки исправны, то через 3—5 *мин* после их включения нить высоковольтного кенотрона начинает светиться красноватым светом. Кроме того, слышно легкое потрескивание электростатических разрядов по поверхности колбы кинескопа. Это означает, что строчная развертка работает, и на второй анод кинескопа подается высокое напряжение. Если же этого не наблюдается, значит не работает блокинг-генератор строчной развертки, а причиной этого может быть неправильное подключение трансформатора блокинг-генератора. Тогда следует поменять местами включение концов первичной или вторичной обмотки этого трансформатора.

Небольшими перемещениями магнита ионной ловушки с одновременным его поворотом вокруг горловины получают наибольшее свечение растра на экране кинескопа. При этом не следует увеличивать напряжение на модуляторе кинескопа временным регулятором яркости, так как это может привести к резкому увеличению тока его катода, что вредно для кинескопа. Для установленного здесь режима кинескопа свечение растра должно получиться не слишком ярким.

Вращением отклоняющей системы вокруг горловины кинескопа устанавливается правильное горизонтальное расположение линий растра, после чего система закрепляется от самопроизвольного поворота хомутиком подставки. Симметричное расположение краев растра по отношению к краям экрана достигается вращением магнита центровки кадров.

Органы регулировки, вынесенные на заднюю стенку блока, считаются исправными, если вращением ручки «Частота кадров» устраняется мелькание кадров (это значит, что работа блокинг-генератора кадровой развертки синхронизуется с частотой питающей сети), вращением ручек «Линейность кадров» и «Размер кадров» устанавливается растр с равномерным расположением его линий, а враще-

ние ручки «Частота строк» приводит к появлению свиста высокого тона (это говорит о нормальной работе строчной развертки).

Если на экране кинескопа вместо растра будет яркая горизонтальная линия, то причину этого надо искать в неправильном включении выводов обмоток трансформатора блокинг-генератора кадров. Переключение концов одной из обмоток, как правило, приводит к нормальной работе развертки.

12. РЕГУЛИРОВКА БЛОКА ПРИЕМНИКОВ

Прежде чем приступить к регулировке блока приемников, необходимо произвести тщательную проверку правильности выполненного монтажа и только после этого, удалив временно присоединенные элементы регулировки блока разверток и подключив жгут питания, можно включить телевизор в сеть. Лампа $Л_1$ блока разверток при этом должна быть вставлена в свою панельку.

После появления на экране кинескопа растра и дополнительного прогрева телевизора в течение 5 *мин* надо проверить режим работы ламп блока разверток и блока приемников. Измерять напряжения на электродах ламп лучше всего ламповым вольтметром, а если его нет, то для измерений можно применить авометр с большим входным сопротивлением (ТТ-1, Ц-20 и др.). Отклонение действительных значений напряжений от указанных в схемах более чем на 20% свидетельствует о том, что в некоторых цепях установлены негодные детали или имеется погрешность в монтаже. Следует указать, что напряжение на аноде лампы $Л_4$ блока приемников при отсутствии телевизионного сигнала будет значительно ниже, чем это показано на схеме, но это не должно служить поводом для отыскания неисправностей в анодной цепи лампы.

Добившись получения надлежащих напряжений на анодах, экранирующих сетках и катодах ламп, приступают к настройке контуров УПЧ изображения и звука. Наиболее доступной можно считать настройку с использованием генератора сигналов СГ-1 или ГМВ, генератора стандартных сигналов ГСС-6 и вольтметра с большим входным сопротивлением для измерения переменного и постоянного напряжений.

Настройка ведется в следующем порядке. Сначала настраиваются контуры УПЧ видеоканала. Для этого катушки L_1 и L_4 шунтируют (временно) сопротивлениями в 200—300 *ом*, а блок ПТК-74 отключают от входа УПЧ. Вольтметр для измерения переменного напряжения по шкале 0—10 или 0—30 *в* подключается к гнезду *7* панельки кинескопа и к общему минусу телевизора. Панелька кинескопа при этом может быть снята с его цоколя, а лампа $Л_1$ блока разверток вынута из своей панельки. Высокочастотный кабель генератора СГ-1 или ГМВ подключают к гнезду *8* панельки включения блока ПТК-74 и к шасси блока приемников. По шкале генератора устанавливается частота 27,75 *Мгц*, переключатель рода модуляции ставится в положение внутренней модуляции синусоидальным напряжением низкой частоты, делитель выходного напряжения генератора выводится на нуль. После этого измерительные приборы и телевизор включаются в электросеть (заземлять измерительные приборы нельзя!).

После прогрева приборов и телевизора в течение 5—10 *мин* ручкой делителя выходного напряжения генератора увеличивают пока-

зания по шкале вольтметра до значений 2—4 *в*. Вращением сердечника катушки L_3 добиваются минимальных показаний по шкале вольтметра. Для более точного определения настройки этого контура следует несколько увеличить выходное напряжение генератора и, вращая сердечник, убедиться в том, что настройка произведена правильно, т. е. всякое изменение положения сердечника сопровождается увеличением напряжения на выходе видеоусилителя.

Далее, установив по шкале генератора частоту 33,75 *Мгц*, а по шкале вольтметра напряжение 1—3 *в*, вращением сердечника катушки L_2 стремятся получить наибольшие показания вольтметра При этом по мере подхода к максимальным показаниям необходимо уменьшать выходное напряжение генератора во избежание неточной настройки вследствие ограничения высокочастотного сигнала лампами УПЧ при его слишком большом уровне.

Закрепив положение сердечников в каркасах обоих настроенных контуров расплавленным церезином или парафином, приступают к настройке контура с катушкой L_4. Для этого от катушки отсоединяют (отпаивают) шунтирующее сопротивление, по шкале генератора устанавливают частоту 32 *Мгц*, а выходное напряжение генератора уменьшают до такой величины, при которой стрелка вольтметра находилась бы ближе к нулевым значениям. При этом, вращая сердечник катушки L_4, добиваются максимальных показаний вольтметра, что и соответствует необходимой настройке контура.

Затем отпаивают сопротивление, которым был предварительно зашунтирован контур с катушкой L_1, и настраивают этот контур на частоте 31 *Мгц*, так же как и контур с катушкой L_4.

По окончании настройки контуров УПЧ видеоканала желательно построить его частотную характеристику. Для этого выходное напряжение генератора на частоте 32 *Мгц* устанавливают таким, чтобы на выходе видеоусилителя вольтметр показывал напряжение не более 7—8 *в*. Не изменяя положения делителя напряжения генератора и поддерживая выходное напряжение сигнала постоянным (что контролируется по вольтметру высокочастотного сигнала самого генератора), устанавливают последовательно частоту генератора равной 27; 27,5; 27,75; 28; 29; 30; 31; 32; 33; 33,5; 34; 34,25; 35; 36 *Мгц* и при каждом положении записывают показания вольтметра. По полученным данным строится частотная характеристика УПЧ, которая должна иметь вид, сходный с характеристикой на рис. 5.

Неравномерность частотной характеристики не должна превышать ±20% от уровня усиления, принимаемого за единицу. Если частотная характеристика будет существенно отличаться от требуемой, то необходимо произвести подстройку контуров с катушками L_1 и L_4 и снова произвести сравнение получающейся частотной характеристики с требуемой.

Следует заметить, что при снятии частотной характеристики нерационально пользоваться генератором типа СГ-1, так как в нем отсутствует контроль напряжения при изменении его частоты. Поэтому частотные характеристики, построенные с помощью этого генератора, могут существенно отличаться от действительных. Для построения частотных характеристик пригодны лишь генераторы, в которых имеется индикатор уровня (вольтметр) выходного сигнала, поступающего на делитель выходного напряжения, например генератор типа ГМВ.

Регулировка видеоусилителя заключается в настройке дросселей $Др_1$ и $Др_2$. Для этого необходимы генераторы типа ГСС-6 и ламповый вольтметр. Перед настройкой нужно отпаять вывод диода $Д_1$ от сопротивления R_{15}, отсоединить вывод этого сопротивления от общего минуса и подключить к нему провод с зажима «*1*» делителя генератора ГСС-6, а провод заземления делителя присоединить к шине общего минуса блока приемников. Штырек пробника лампового вольтметра присоединяется к гнезду 7 панельки кинескопа, а корпус пробника — к общему минусу блока приемников. Все подключения должны быть выполнены короткими проводами.

Вольтметр переключается на измерение по шкале 10 *в*. По шкале генератора ГСС-6 устанавливается частота 2,8—3 *Мгц*, наконечник его кабеля вставляется в левое гнездо, напряжение сигнала на выходе генератора устанавливается равным 0,8—1 *в*. При этом, изменяя положение ферритового сердечника дросселя $Др_1$, добиваются наибольших показаний вольтметра.

Закрепив затем положение сердечника $Др_1$ расплавленным парафином или клеем, устанавливают по шкале генератора ГСС-6 частоту 4,5 *Мгц* и изменением положения сердечника дросселя $Др_2$ добиваются наибольших показаний вольтметра. В достигнутом положении сердечник этого дросселя закрепляется.

Для проверки правильности настройки дросселей при неизменном напряжении на выходе генератора ГСС-6 снимается частотная характеристика видеоусилителя по точкам, соответствующим 0,1; 1; 2; 3; 4; 4,5; 5; 6; 6,5 *Мгц*. Полученная характеристика должна быть подобна характеристике на рис. 6.

После этого выводы диода $Д_1$ и сопротивления R_{15} припаиваются на свои места.

Для настройки УПЧ канала звукового сопровождения используются генератор типа ГСС-6 и вольтметр для измерения напряжения постоянного тока с большим входным сопротивлением. Перед настройкой конденсатор C_{17} отпаивается от выхода видеодетектора и подключается к высокочастотному проводу выходного кабеля генератора, а заземляющий провод кабеля соединяется с шасси блока приемников. Вольтметр со шкалой 0—3 или 0—5 *в* подключается параллельно сопротивлению R_{29}.

Установив затем по шкале генератора частоту 6,5 *Мгц* при выключенной модуляции и напряжении на его выходе 0,5—1 *в*, последовательным вращением сердечников катушек L_5, L_6 и L_7 добиваются максимальных показаний вольтметра. Напряжение на выходе генератора ГСС-6 при этом поддерживается таким, чтобы стрелка вольтметра оставалась в пределах шкалы.

Ширина полосы пропускания УПЧ звукового сопровождения определяется следующим образом. Частоту генератора ГСС-6 изменяют сначала в сторону уменьшения, а затем в сторону увеличения до тех пор, пока напряжение на сопротивлении R_{29} не будет равно половине максимального на частоте 6,5 *Мгц*. Разность отсчета частот по шкале генератора ГСС-6, соответствующих указанным положениям, и представляет собой ширину полосы пропускания УПЧ звукового сопровождения. Она должна быть не менее 500 *кгц*.

Закрепив после этого сердечники катушек L_6 и L_7, можно приступить к настройке фазосдвигающего трансформатора детектора отношений. Вольтметр при этом надо подключить одним концом к выходу детектора (к точке соединения сопротивлений R_{32} и R_{36}),

а другим — к точке соединения двух дополнительных сопротивлений по 120—150 *ком* каждое (соединенных последовательно), подключенных параллельно сопротивлению R_{34}.

Вращая сердечник катушки L_9, надо добиться минимальных (близких к нулю) показаний вольтметра. При правильной настройке контура поворот сердечника этой катушки в обе стороны будет приводить к увеличению показаний.

Для настройки контура с катушкой L_8 вольтметр надо подключить параллельно сопротивлению R_{34}, не отключая дополнительной цепи из сопротивлений по 120—150 *ком*, и настроить этот контур по наибольшим показаниям вольтметра.

Затем следует проверить частотную характеристику детектора отношений, подключив для этого вольтметр к точкам, используемым для настройки контура с катушкой L_9. На частоте 6,5 *Мгц* стрелка вольтметра при правильной настройке фазосдвигающего трансформатора должна оставаться на нуле. Далее, частоту генератора изменяют в обе стороны от значения промежуточной частоты звука на 200 *кгц*, поддерживая напряжение на его выходе неизменным. При этом показания вольтметра в одном случае должны быть положительными, а в другом отрицательными, но примерно одинаковыми по абсолютной величине (допустимое несовпадение обоих значений напряжения должно быть не более ±20%). Следует заметить, что при указанных измерениях не рекомендуется подавать на УПЧ слишком большой по амплитуде сигнал. Напряжение сигнала желательно подобрать таким, чтобы на сопротивлении R_{29} напряжение смещения было не более 2 *в*.

Закончив настройку канала УПЧ звукового сопровождения, надо припаять конденсатор C_{17} к выходу видеодетектора, удалить дополнительные сопротивления и закрыть экраном монтажную планку. Окончательчую фиксацию положения сердечников катушек L_5, L_8 и L_9 можно выполнить после подстройки этих катушек при приеме телепередачи, добиваясь небольшими поворотами сердечников наилучшего качества звукового сопровождения, свободного от искажений и помех.

Переключатели телевизионных каналов ПТК-74 и др. поступают в продажу окончательно отрегулированными на заводе. Поэтому каких-либо дополнительных регулировок в блоке ПТК-74 делать не нужно.

13. РЕГУЛИРОВКА ТЕЛЕВИЗОРА БЕЗ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

Регулировка без приборов может быть выполнена при приеме испытательной таблицы следующим образом. Яркость свечения растра кинескопа устанавливается достаточной для наблюдения за ним в обычных условиях освещенности комнаты. Ручка регулятора контрастности ставится в положение максимального усиления блока приемников, а штеккер кабеля антенны присоединяется к гнезду A_2 (см. рис. 2).

Сердечники катушек L_1 и L_2 блока приемников надо вывинтить из каркасов до положения, при котором их торцы оказываются на одном уровне с торцом каркаса. Сердечник же катушки L_3, наоборот, надо ввинтить в каркас до положения, при котором индуктивность контура оказывается максимальной, а сердечник катушки L_4

установить в среднее положение. Ручку настройки гетеродина блока ПТК-74 нужно повернуть до середины, а переключатель каналов поставить в положение, соответствующее каналу, на котором работает принимаемый телецентр.

Регулировка УПЧ видеоканала ведется методом последовательного приближения к изображению наиболее высокого качества. Сначала отверткой из изоляционного материала ввинчивают сердечник катушки L_2 до получения на экране изображения испытательной таблицы. Если при этом не удается получить изображение, то следует на 2—3 оборота ввинтить сердечник катушки L_1 и повторить настройку контура с катушкой L_2. Так, последовательно оперируя сердечниками катушек L_1 и L_2, необходимо добиться изображения таблицы, которое может иметь искажения в виде чередующихся темных горизонтальных полос и мелькания кадров. Эти искажения вызываются сигналами звукового сопровождения, проникающими в УПЧ видеоканала из-за расстройки контура L_3C_{13}. В паузах звукового сопровождения эти помехи незаметны.

Оставив в достигнутом положении сердечники катушек L_1 и L_2, приступают к настройке контура L_3C_{13}.

Для этого вывинчивают сердечник катушки L_3 до исчезновения на изображении помех от сигналов звукового сопровождения.

Дальнейшая настройка УПЧ видеоканала проводится с целью получить наиболее четкое изображение при наименьшем усилении высокочастотного блока. Для этого, вращая сердечник катушки L_4, увеличивают контрастность изображения, уменьшая одновременно усиление высокочастотного блока (повышают напряжение смещения на сетке лампы блока ПТК-74) до такой величины, при которой изображение таблицы при нормальной контрастности еще продолжает оставаться устойчивым. Затем вращением сердечника катушки L_2 устанавливают по вертикальному клину испытательной таблицы наибольшую возможную четкость изображения.

Дальнейшее повышение четкости достигается вращением сердечника катушки L_1. Увеличение контрастности при этом должно быть компенсировано уменьшением усиления высокочастотного блока. Настройкой этого контура восполняют провал в частотной характеристике УПЧ (см. рис. 5) путем подъема усиления на средних частотах. При неправильной его настройке изображение воспроизводится на экране с плохой передачей полутонов (с серыми пятнами).

После такой регулировки надо проверить правильность настройки УПЧ видеоканала и произвести, если это необходимо, его подстройку. Сначала проверяется положение сердечника катушки L_4. Изменение его положения в пределах двух оборотов должно сопровождаться понижением контрастности изображения. При вывинчивании сердечника катушки L_3 на 1—2 оборота контрастность изображения должна увеличиваться, а четкость уменьшаться, так как при этом будет происходить сужение полосы пропускания УПЧ. Напротив, ввинчивание сердечника этой катушки будет сопровождаться увеличением четкости до момента появления помех от звукового сопровождения. При подстройке контура с катушкой L_2 проверяется правильность расположения несущей частоты видеоканала на склоне частотной характеристики УПЧ. Ввинчивание сердечника этой катушки должно вызывать увеличение контрастности и потерю четкости, а вывинчивание — приводить к ослаблению воспроизведения

нижних частот видеосигнала, что определяется по образованию светлой окантовки справа около черных мест изображения и по нарушению синхронизации кадров и строк. При правильном положении сердечника катушки получается хорошее воспроизведение полутонов на изображении таблицы.

По окончании проверки и подстройки контуров УПЧ видеоканала приступают к регулировке видеоусилителя. Сначала изменением положения ферритового сердечника внутри дросселя $Др_1$ добиваются подъема усиления в области средних и верхних частот, что определяется по некоторому увеличению контрастности изображения. Затем, не закрепляя окончательно сердечник этого дросселя, производят настройку дросселя $Др_2$. Для этого, плавно извлекая (с помощью пинцета) сердечник дросселя $Др_2$, добиваются наибольшей четкости изображения таблицы по вертикальному клину. Чрезмерное уменьшение индуктивности этого дросселя может привести к появлению помех от звукового сопровождения, которые проявляются в виде сетки. Введением сердечника внутрь дросселя $Др_2$ добиваются устранения сетки, после чего можно закрепить положение сердечника.

Для завершения настройки дросселя $Др_1$ следует небольшими перемещениями его сердечника добиться уменьшения смазывания линий вертикального клина таблицы в местах, отмеченных числами 300—400, после чего можно закрепить сердечник дросселя. На этом регулировка видеотракта может быть закончена. В результате настройки четкость по вертикальному клину должна быть не хуже 400 линий.

Регулировку УПЧ звукового сопровождения без измерительных приборов (на слух) начинают с предварительной установки сердечников катушек в следующие исходные положения: сердечник катушки L_5 ввинчивают в каркас до положения, когда примерно треть его длины оказывается введенной внутрь обмотки, сердечники катушек L_6, L_7 и L_8 ввинчивают в каркасы на половину своей длины, а сердечник катушки L_9 — почти на две трети его длины. Регулятор громкости устанавливают на максимальную громкость, а регулятор тембра — в положение, соответствующее подъему верхних частот звукового сопровождения. К сопротивлению R_{29} подключают вольтметр постоянного тока (с пределами 0—10 *в*) плюсом к общему минусу (шасси), а минусом к точке соединения сопротивления R_{29} с контуром L_7C_{23}.

Вращая затем сердечники катушек L_5, L_6 и L_7, надо добиться наибольших показаний вольтметра. Вращением же сердечника катушки L_9 добиваются неискаженного воспроизведения звука, а вращением сердечника катушки L_8 — наибольшей громкости. Потом следует еще раз подстроить контуры с катушками L_5, L_6 и L_7, а затем и контуры с катушками L_8 и L_9, после чего можно закрепить сердечники катушек.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕЛЕВИЗОРА

14. ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Усовершенствование построенного телевизора рекомендуется вести по этапам, переходя от простых нововведений к более сложным. Первым шагом в этом направлении может быть, например, устройство для дистанционного управления телевизором.

В любительских условиях дистанционное управление проще всего осуществить электрическим способом, используя для этого небольшой пульт, соединяемый с телевизором гибким кабелем из нескольких изолированных проводов. При этом с пульта на расстоянии не-

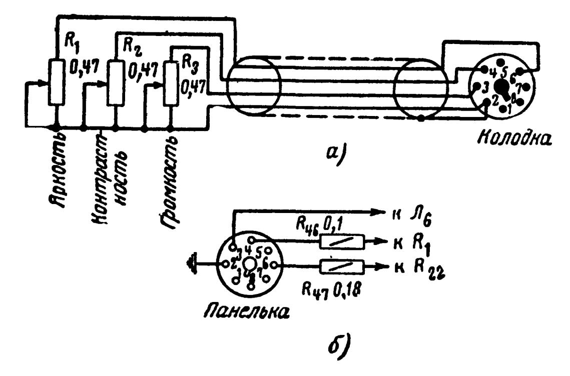


Рис. 22. Схема дистанционного управления телевизором.

а — принципиальная схема пульта; *б* — схема соединения панельки с блоком приемников.

скольких метров от телевизора можно регулировать яркость и контрастность изображения, а также громкость звукового сопровождения.

Принципиальная схема пульта дистанционного управления приведена на рис. 22. Регулировка яркости с пульта производится изменением напряжения на модуляторе кинескопа с помощью дополнительного переменного сопротивления R_1 (рис. 22,*а*), подключаемого к движку основного сопротивления регулятора яркости R_{22} блока приемников через сопротивление R_{47} (рис. 22,*б*). Регулировка контрастности с пульта производится с помощью дополнительного переменного сопротивления R_2, подключаемого через сопротивление R_{46} к движку сопротивления R_1 блока приемников (параллельно цепи напряжения смещения, подаваемого на первую лампу блока ПТК-74). Громкость с пульта регулируется переменным сопротивлением R_3, которое, будучи подключено к экранирующей сетке лампы $Л_6$ блока приемников (параллельно сопротивлению R_{31}), позволяет изменять напряжение на этой сетке.

Для включения кабеля пульта необходимо в боковой стенке блока приемников (несколько ниже сопротивления регулировки

тембра R_{43}) просверлить и распилить отверстие до диаметра октальной ламповой панельки, а затем, установив ее, выполнить монтаж по схеме на рис. 22,*б*.

Пульт дистанционного управления можно изготовить, руководствуясь рис. 23. Для колодки кабеля пульта используется октальный

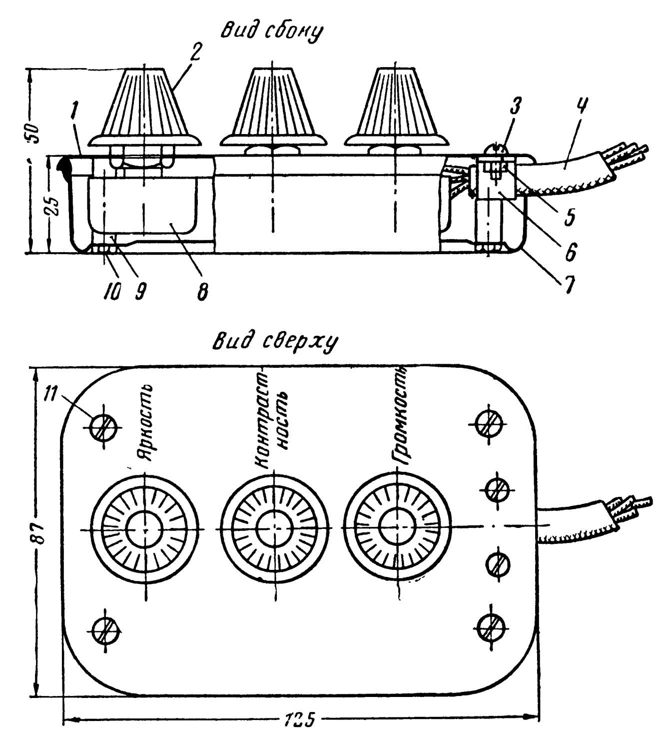


Рис. 23. Конструкция пульта дистанционного управления.

1 — крышка (сталь низкоуглеродистая листовая, края отбортовать, покрасить алюминиевой пудрой на нитролаке); *2* — ручка управления; *3* — винт М3 крепления скобы; *4* — полихлорвиниловая трубка; *5* — гайка М3; *6* — скоба крепления кабеля; *7* — корпус; *8* — переменное сопротивление; *9* — распорная втулка; *10* — гайка М3; *11* — стяжной винт М3.

цоколь от негодной радиолампы. Провода кабеля следует заключить в экранную оплетку, на которую надо надеть резиновую или пластикатную трубку.

Вместо самодельного можно применить пульт дистанционного управления от телевизора «Рубин». Однако следует иметь в виду, что в этом пульте не предусмотрен регулятор контрастности, так как в самом телевизоре имеется система автоматического регулирования усиления телевизионного сигнала, с помощью которого контрастность поддерживается на постоянном уровне.

При использовании пульта от «Рубина» на задней стенке блока приемников надо установить семиштырьковую ламповую панельку. Гнездо *1* этой панельки заземляется, сопротивление R_{47} (рис. 22,*б*) припаивается к гнезду *4*, а провод, идущий к экранирующей сетке лампы $Л_6$,— к гнезду *6* устанавливаемой панельки.

15. АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПОДСТРОЙКА ЧАСТОТЫ И ФАЗЫ СТРОЧНОЙ РАЗВЕРТКИ

При всей простоте непосредственной синхронизации генератора строчной развертки дифференцированными строчными синхроимпульсами ей присуща недостаточная помехоустойчивость, особенно резко проявляющаяся при приеме передач относительно далеко расположенных телевизионных центров. Кратковременные импульсные помехи приводят к преждевременному срабатыванию задающего генератора, и вследствие этого ряд строк на экране кинескопа оказывается сдвинутым по отношению к соседним, что существенно ухудшает качество изображения. Кроме того, внутренние шумы телевизора, работающего в режиме наибольшего усиления принимаемого телевизионного сигнала, приводят к значительному хаотическому искажению фронтов строчных синхронизирующих импульсов, что также сопровождается ухудшением синхронизации, так как наблюдается несовпадение отдельных строк с передним фронтом синхронизирующих импульсов. Изображение на экране становится искаженным: вертикальчые линии превращаются в извилистые, снижается четкость в средних и мелких деталях.

Для устранения влияния на качество изображения рассмотренных причин применяется так называемая инерционная синхронизация, осуществляемая с помощью системы автоматической подстройки частоты и фазы задающего генератора строчной развертки. Принцип, положенный в основу метода инерционной синхронизации, сводится к автоматическому управлению частотой задающего генератора некоторым регулирующим напряжением, поддерживающим равенство между частотой колебаний генератора развертки и частотой следования принимаемых синхронизирующих импульсов. При этом напряжение, используемое для регулирования частоты, в отличие от обычного метода синхронизации дифференцированным синхронизирующим импульсом, зависит от характера следования серии синхронизирующих импульсов и практически не зависит от воздействия отдельных импульсов помех и сигналов шумов.

Система автоматической подстройки частоты и фазы, рекомендуемая для введения ее в блок разверток телевизора, выполнена, как это видно из схемы на рис. 24, на одном из триодов лампы $Л_2$ и на лампе $Л_7$. В качестве задающего генератора строчной развертки используется мультивибратор, собранный на лампе $Л_8$. Триод лампы $Л_2$ используется как фазоинверсный каскад с разделенной нагрузкой в цепи его анода и катода. Собственно схема самой системы автоматической подстройки частоты и фазы с двойным диодом $Л_7$ представляет собой сбалансированный фазовый дискриминатор.

С выхода амплитудного селектора (точка соединения сопротивлений R_6 и R_7 на рис. 7) строчные синхронизирующие импульсы через конденсатор C_{25} в положительной полярности поступают на сетку триода лампы $Л_2$. С катодной (R_{35}) и анодной (R_{36}) нагрузок этого

триода слегка продифференцированные импульсы синхронизации одинаковой по абсолютному значению амплитуды, но отрицательной и положительной полярности подаются соответственно на катод *5* и анод *7* диодов лампы $Л_7$. К точке соединения сопротивления R_{37} к электродам *1* и *2* лампы $Л_7$ через конденсатор C_{38} подводится пилообразное напряжение, которое с помощью интегрирующей цепи $R_{49}C_{36}R_{50}C_{37}$ формируется из импульсов напряжения обратного хода строчной развертки, возникающих на дополнительной обмотке (лепестки *7* и *8*) трансформатора $Тр_4$.

В момент прихода синхронизирующего импульса на аноде *1* лампы $Л_2$ образуется отрицательный, а на ее катоде *3* положитель-

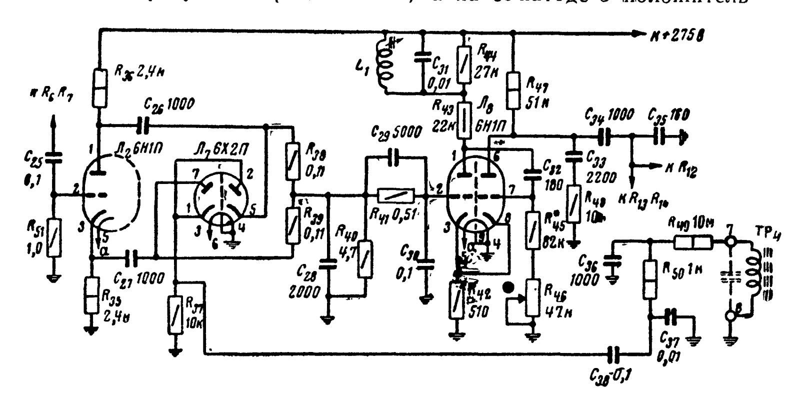


Рис. 24. Принципиальная схема системы автоматической подстройки частоты и фазы строчной развертки.

Нумерация элементов на схеме дана как продолжение схемы блока разверток, приведенной на рис. 7.

ный по отношению к точке заземления импульс напряжения. Предположим, что пилообразное напряжение на сопротивлении R_{37} в этот момент проходит через нулевое значение. Диоды лампы $Л_7$ начнут проводить ток, так как между анодом и катодом каждого из них будет приложено положительное напряжение. При этом конденсаторы C_{26} и C_{27} заряжаются, и падение напряжения на сопротивлении R_{37} будет равно нулю, так как вследствие симметрии схемы токи диодов оказываются равными и противоположно направленными.

После окончания синхронизирующего импульса прохождение токов через диоды прекращается, и конденсаторы C_{26} и C_{27} начинают разряжаться соответственно через сопротивления $R_{38}R_{40}$ и $R_{39}R_{40}$. Поскольку емкости конденсаторов C_{23} и C_{27} одинаковы, а сопротивления R_{38} и R_{39} равны, можно считать, что конденсаторы за время прохождения синхронизирующего импульса зарядятся до равных напряжений. Поэтому токи разряда через сопротивление R_{40} будут равны и противоположны по направлению. Следовательно, разностное напряжение на сопротивлении R_{40} будет равно нулю. Графики суммарных напряжений на диодах, соответствующие описанному состоянию схемы, приведены на рис. 25,*а*.

Если частота развертки по каким-то причинам станет несколько выше частоты следования синхронизирующих импульсов (рис. 25,*б*), то на электродах *1* и *2* лампы $Л_7$ в момент прихода синхронизирующего импульса напряжение относительно точки заземления будет положительным. Это напряжение, действующее в цепи катод *1*— точка заземления, будет уменьшать величину разности напряжений между анодом *7* и катодом *1* диода. Вследствие этого ток через диод станет меньшим, и конденсатор C_{27} за время действия синхро-

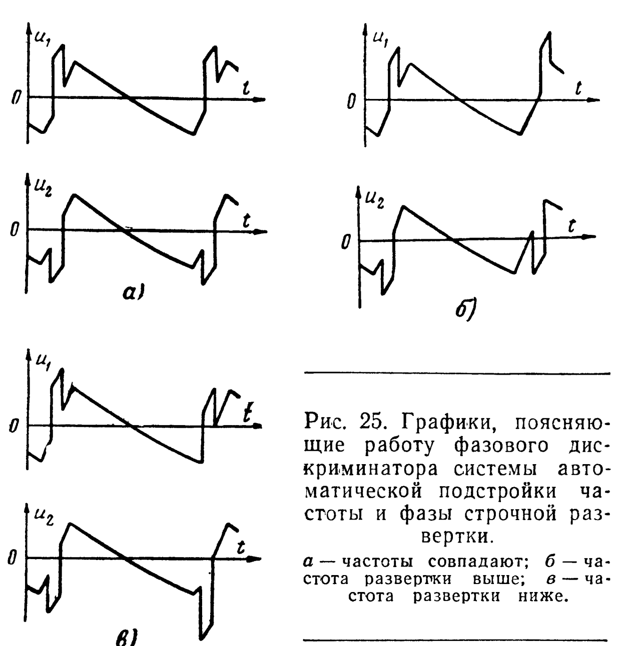


Рис. 25. Графики, поясняющие работу фазового дискриминатора системы автоматической подстройки частоты и фазы строчной развертки.

а — частоты совпадают; *б* — частота развертки выше; *в* — частота развертки ниже.

низирующего импульса зарядится до меньшего потенциала. В то же самое время напряжение, приложенное к аноду *2* другого диода, оказывается несколько большим, и, следовательно, конденсатор C_{26} зарядится до большего значения напряжения. Токи разряда конденсаторов C_{27} и C_{26}, проходящие через сопротивление R_{40}, будут неодинаковыми, и на этом сопротивлении появится положительное разностное напряжение.

Аналогичное явление будет наблюдаться в том случае, когда частота генератора развертки станет ниже частоты следования синхронизирующих импульсов (рис. 25,*в*). При этом на сопротивлении R_{40} возникнет отрицательное разностное напряжение.

Таким образом, на сопротивлении R_{40} в зависимости от того, будет ли частота развертки становиться выше или ниже частоты следования синхронизирующих импульсов, образуется положительное или отрицательное разностное напряжение, значение которого при точном совпадении частоты и фазы будет равно нулю. Получае-

мое таким образом регулирующее напряжение прикладывается к сетке 2 лампы $Л_8$. При воздействии на нее положительного управляющего напряжения частота мультивибратора уменьшается, а под действием отрицательного — повышается. Разностное регулирующее напряжение оказывается соответствующим требованиям автоматического управления частотой мультивибратора строчной развертки.

Элементы схемы C_{28}, C_{29}, R_{41} и C_{30} составляют сглаживающий фильтр с относительно большой постоянной времени, предотвращающий попадание импульсных помех на сетку 2 лампы $Л_8$, а также импульсов напряжения, наводимых цепями выходного каскада строчной развертки.

Частота импульсов, снимаемых с мультивибратора, определяется не только напряжением на сетке 2 лампы $Л_8$, но и постоянной времени $C_{32}R_{45}R_{46}$. Изменением величины сопротивления R_{46}, ручка которого («Частота строк») выводится на заднюю боковую стенку блока разверток телевизора, можно при отсутствии телевизионного сигнала изменять частоту генератора строчной развертки от 14 до 16 *кгц*.

Для стабилизации частоты генерируемых мультивибратором колебаний в анодную цепь левого (по схеме на рис. 24) триода лампы $Л_8$ включен колебательный контур L_1C_{31}. Этот контур ударно возбуждается импульсами анодного напряжения триода. При правильной настройке контура частота его колебаний совпадает с частотой следования импульсов, генерируемых мультивибратором. Добротность контура ударного возбуждения не должна быть слишком высокой. Для этого он зашунтирован сопротивлением R_{44}.

В этом контуре можно использовать готовую катушку (К-10) от телевизора «Рубин». Такая катушка состоит из двух соединенных последовательно секций, расположенных на каркасе диаметром 8,5 *мм* с сердечником типа СЦР-1 из карбонильного железа. Каждая секция шириной 4 *мм* содержит по 600 витков провода ПЭЛШКО 0,12, намотанных перекрестным способом. Можно без заметного ущерба для качества работы строчной развертки совсем исключить из схемы этот контур, присоединив сопротивление R_{43} непосредственно к проводу +275 *в*.

Преобразование отрицательных импульсов напряжения, образующихся на аноде правого (по схеме) триода лампы $Л_8$, в пилообразно-импульсное управляющее напряжение осуществляется с помощью цепи $C_{33}R_{48}$. Пилообразно-импульсное напряжение подается далее на управляющую сетку лампы $Л_3$ (см. рис. 7) выходного каскада строчной развертки, схема которого остается без изменений.

Для введения автоматической подстройки частоты и фазы необходимо демонтировать каскад блокинг-генератора строчной развертки и установить на шасси дополнительно панельки для ламп $Л_7$ и $Л_8$ и катушку L_1 ударного контура. Если для монтажа дополнительных деталей не хватит свободных лепестков на монтажных планках блока разверток, то надо установить (вертикально к плоскости шасси) еще одну небольшую контактную планку.

По окончании монтажа нужно проверить правильность всех соединений, временно замкнуть контур L_1C_{31} и включить телевизор. Изображение на экране может оказаться разделенным на две части вертикальной темной полосой при неустойчивой синхронизации по

строкам. Для устранения этого следует поменять местами провода, подключенные к лепесткам 7 и 8 дополнительной обмотки трансформатора $Тр_4$. После этого надо снять перемычку с контура L_1C_{31} и, не трогая ручки «Частота строк», вращением сердечника катушки L_1 добиться получения нормального изображения с устойчивой синхронизацией по строкам.

16. АВТОМАТИЧЕСКАЯ РЕГУЛИРОВКА УСИЛЕНИЯ

Необходимость автоматической регулировки усиления (АРУ) в телевизорах вызывается тем, что уровень сигнала в точке приема нередко подвергается существенным изменениям при полетах самолетов вблизи места приема. При появлении самолета в зоне, расположенной относительно близко от приемной антенны, из-за отражения от поверхности самолета на вход телевизора поступает, кроме прямого, также и отраженный сигнал. Возникающий между ними

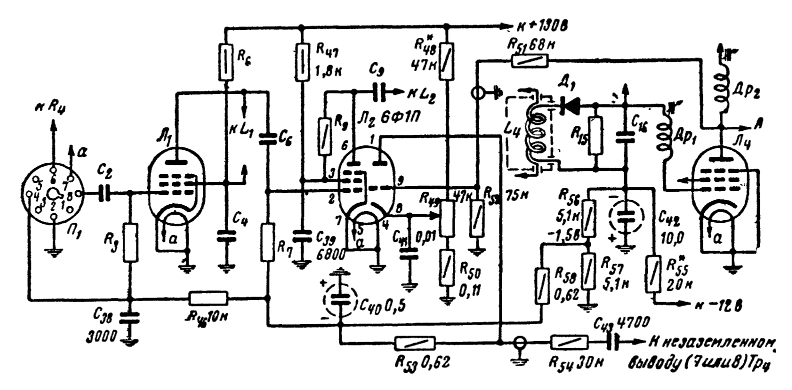


Рис. 26. Схема изменений, вносимых в УПЧ видеоканала при введении ключевой АРУ.

сдвиг фаз по мере перемещения самолета меняется, что вызывает изменение силы сигнала на входе телевизора примерно с частотой 0,5—10 *гц*. Воздействие такой помехи проявляется в периодическом изменении средней яркости экрана или контрастности изображения.

Введение в телевизор АРУ, кроме того, полезно при многопрограммном телевизионном вещании. АРУ в этом случае служит для поддержания постоянства сигнала на модуляторе кинескопа при переключении телевизора на разные программы.

В последнее время наибольшее применение в телевизорах получила система АРУ, собранная по ключевой схеме, обладающая большей помехоустойчивостью и независимостью от содержания изображения. В телевизор можно ввести схему АРУ, аналогичную схеме телевизора «Воронеж». Вариант с изменением части схемы блока приемников при добавлении схемы АРУ приведен на рис. 26.

Рассмотрим принцип действия этой схемы. При некотором положении движка потенциометра R_{49} уменьшение амплитуды синхроим-

пульсов, вызванное ослаблением телевизионного сигнала, будет приводить к увеличению сопротивления триода лампы $Л_2$, через который протекает ток заряда конденсатора C_{43}, что будет сопровождаться уменьшением по абсолютной величине напряжения смещения в цепи АРУ, т. е. на сопротивлении R_{57}, через которое также протекает ток заряда. В связи с этим возрастет усиление высокочастотного блока и УПЧ, возрастет и амплитуда видеосигнала. Возрастание амплитуды видеосигнала, а следовательно и амплитуды синхроимпульсов, поступающих на сетку триода лампы $Л_2$, приведет к уменьшению сопротивления триода, т. е. к увеличению по абсолютной величине напряжения смещения в цепи АРУ, что вызовет уменьшение усиления высокочастотного блока и УПЧ видеоканала. Возможность возникновения в цепи АРУ затухающего колебательного процесса исключается благодаря наличию в этой цепи фильтрующих ячеек с большой постоянной времени.

Изменением положения движка потенциометра R_{49} осуществляется перемещение рабочей точки триода, что сопровождается изменением постоянной времени цепи заряда конденсатора C_{43} (постоянная времени цепи разряда этого конденсатора остается постоянной при любом положении движка). Изменяя таким образом проводимость триода, можно увеличивать или уменьшать напряжение смещения на сетках ламп высокочастотного блока и УПЧ, т. е. устанавливать нужную начальную контрастность изображения. При всех положениях движка сопротивления R_{49} пропорциональная зависимость напряжения АРУ от уровня сигнала на входе телевизора сохраняется неизменной.

Конструктивным изменениям при введении в телевизор рассмотренного варианта схемы АРУ подвергается второй каскад УПЧ и частично видеоусилитель блока приемников. Для монтажа схемы АРУ необходимо предварительно отпаять провода от удаляемой панельки лампы $Л_2$ (6Ж1П) и, расширив отверстие, установить девятиштырьковую панельку для лампы 6Ф1П. После этого нужно восстановить монтаж, связанный с пентодной частью лампы 6Ф1П, т. е. подключить цепь накала, восстановить цепи экранирующей сетки и анода, исключить сопротивление R_8 и конденсатор C_7.

Лампа $Л_4$ видеоусилителя переводится с автоматического смещения на фиксированное. Для этого, исключив из схемы конденсатор C_{18} и сопротивление R_{16}, катод лампы надо присоединить к шине общего минуса, а вывод вторичной обмотки катушки L_4 после отпайки его от той же шины подключить к делителю напряжения смещения. Сопротивления делителя необходимо подобрать такими, чтобы при отсутствии телевизионного сигнала получались напряжения, близкие к обозначенным на рис. 26. Сопротивление R_{51} следует монтировать непосредственно на лепестке панельки лампы $Л_4$. В жгут проводов, соединяющий блок приемников с блоком разверток, вводится экранированный провод для подачи на анод триода АРУ импульсов обратного хода с дополнительной обмотки выходного трансформатора строчной развертки. Потенциометр R_1 (0,47 *Мом*) в блоке приемников надо заменить другим (47 *ком*).

По окончании монтажа и его проверки целесообразно проверить частотную характеристику УПЧ видеотракта при отключенной цепи АРУ (при отпаянном сопротивлении R_{53}). Убедившись в том, что частотная характеристика УПЧ соответствует требуемой, надо

восстановить схему и проверить режимы работы триода лампы $Л_2$. Путем подбора сопротивлений R_{48} и R_{50} необходимо добиться, чтобы в нижнем (по схеме) положении движка потенциометра R_{49} триод лампы $Л_2$ был заперт при отсутствии, а в верхнем — при поступлении сигналов синхронизации. Проверяется это по показаниям лампового вольтметра постоянного тока, присоединяемого к анодной цепи триода. В обоих случаях вольтметр должен показывать напряжение начального смещения, снимаемого с делителя $R_{56}R_{57}$.

Если реализация такого варианта АРУ вызывает затруднения необходимостью дополнительной проверки и настройки контуров УПЧ, то для формирования напряжения АРУ можно применить отдельную лампу, например 6Н1П, используя один из ее триодов. Панельку этой лампы надо установить поближе к лампе $Л_4$ блока приемников. В этом случае лампа $Л_2$ блока приемников не заменяется и подстраивать контуры первоначально настроенного УПЧ поэтому не придется.

17. АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПОДСТРОЙКА ЧАСТОТЫ ГЕТЕРОДИНА ВЫСОКОЧАСТОТНОГО БЛОКА

Колебания напряжения электросети, а также изменения теплового режима внутри футляра телевизора вызывают изменение частоты гетеродина высокочастотного блока, что сопровождается ухудшением четкости изображения. Особенно это заметно при приеме телецентров, работающих на частотах более 70—80 *Мгц*.

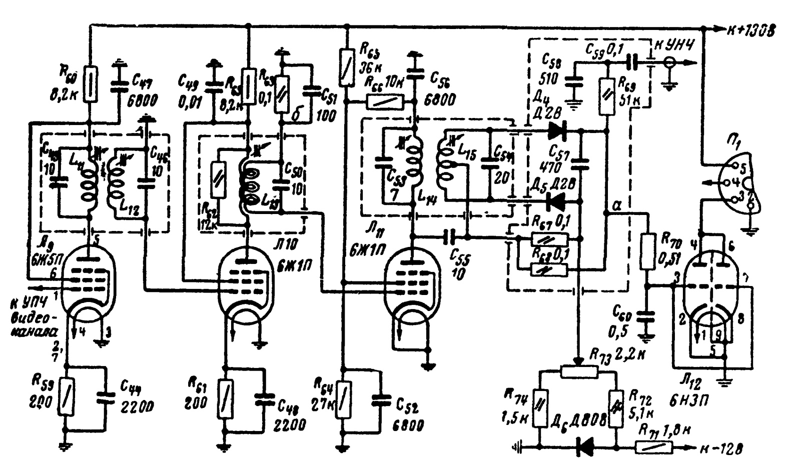


Рис. 27. Схема УПЧ звукового сопровождения и усилителя постоянного тока системы автоматической подстройки частоты гетеродина высокочастотного блока.

Нумерация элементов на схеме дана как продолжение схемы блока приемников.

Стабилизировать частоту гетеродина можно путем введения в телевизор системы автоматической подстройки частоты (АПЧ), которая может быть выполнена по схеме, показанной на рис. 27. Основу такой схемы составляет УПЧ канала звукового сопровождения телевизора с двумя каскадами усиления на частоте 27,75 *Мгц* (лампы $Л_9$ и $Л_{10}$) и каскадом ограничения (лампа $Л_{11}$) с частотным детектором (дискриминатором). Напряжение звуковой частоты с выхода дискриминатора, как и в обычных схемах, подается через конденсатор C_{59} на вход усилителя низкой частоты. С дискриминатора (точка *а* на схеме) снимается также напряжение, управляющее работой системы АПЧ гетеродина.

При отклонении частоты гетеродина высокочастотного блока от номинальной происходит соответствующее изменение промежуточных частот сигналов изображения и звукового сопровождения, что приводит к появлению на выходе дискриминатора постоянного напряжения определенной полярности (отрицательной при повышении и положительной при понижении частоты гетеродина). Величина этого напряжения пропорциональна отклонению промежуточной час-

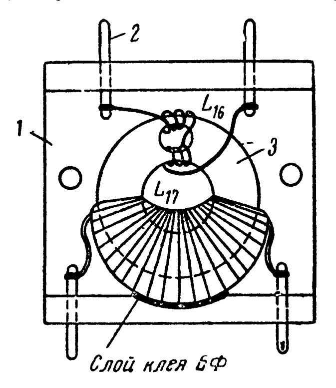


Рис. 28. Устройство магнитного модулятора.

1 — корпус из органического стекла; *2* — штырьки для подключения; *3*—тороидальный сердечник.

тоты звукового сопровождения, а следовательно, и частоты гетеродина.

Это управляющее напряжение через фильтр $R_{70}C_{60}$ подается на сетку лампы $Л_{12}$ усилителя постоянного тока (УПТ). В анодную цепь лампы включена обмотка подмагничивания L_{17} (рис. 28) магнитного модулятора с ферритовым сердечником. На этом же сердечнике расположена вторая катушка L_{16}, подключаемая через разделительные конденсаторы параллельно катушке контура гетеродина высокочастотного блока. Изменение напряжения на сетке лампы $Л_{12}$ сопровождается изменением ее анодного тока, а следовательно и подмагничивания сердечника магнитного модулятора. В соответствии с этим меняется и магнитная проницаемость феррита.

Допустим, что частота гетеродина повысилась. Это приведет к появлению на выходе дискриминатора управляющего напряжения отрицательной полярности, которое, поступив на управляющую сетку лампы $Л_{12}$, вызовет уменьшение анодного тока. В связи с этим увеличится магнитная проницаемость сердечника модулятора, возрастет индуктивность катушки L_{16}, а следовательно, и индуктивность контура гетеродина. Частота гетеродина будет понижаться, а это вызовет уменьшение по абсолютной величине управляющего напряжения на выходе дискриминатора. Воздействие управляющего напряжения на частоту гетеродина, приближающее ее к номинальному значению, будет продолжаться до тех пор, пока управляющее напряжение не достигнет некоторого наименьшего значения, при котором вся система АПЧ придет в состояние устойчивого равновесия. Аналогичным образом система АПЧ будет действовать и при понижении частоты гетеродина.

Для обеспечения правильного режима работы лампы $Л_{12}$ на ее сетку подается через цепь дискриминатора отрицательное напряжение смещения от выпрямителя через делитель R_{71}—R_{74}, стабилизированное диодом (кремниевым стабилитроном) $Д_6$. Сопротивления делителя надо подобрать такими, чтобы при перемещении движка потенциометра R_{73} напряжение смещения изменялось от —2 до —3 *в*.

Конструктивно канал УПЧ звукового сопровождения выполняется в виде линейки, расположенной параллельно УПЧ сигналов изображения и отделенной от последнего экранной перегородкой (со стороны монтажа). Вход УПЧ звукового сопровождения подключается к части катушки L_3 (см. рис. 3). Для этого надо сделать отвод от 5-го витка (со стороны заземления) катушки.

Катушки L_{11}—L_{15} наматываются в один ряд виток к витку проводом ПЭЛШКО 0,31 на каркасы диаметром 8,5 *мм* с сердечниками типа СЦР-1 из карбонильного железа и заключаются в алюминиевые экраны (можно использовать каркасы и экраны от телевизора «Рубин», «Рекорд» и др.). Катушки L_{11} и L_{12} содержат по 16 витков (расстояние между ними 8—10 *мм*). Катушка L_{13} из 17×2 витков наматывается в два провода. Катушки L_{14} (14 витков) и L_{15} (6×2 витков) расположены на каркасе на расстоянии 10 *мм* одна от другой, причем катушка L_{15} намотана в два провода (по 6 витков), конец одного из которых и начало другого соединяются, образуя отвод от средней точки.

Для сердечника магнитного модулятора используется тороид из оксифера 1000 с наружным диаметром 18, диаметром отверстия кольца 8 и высотой 5 *мм* (можно применить и тороид с другими размерами из феррита с такой же начальной магнитной проницаемостью). В тороиде для намотки катушки L_{16} надо аккуратно (с подачей струи воды) просверлить отверстие диаметром 3,5 *мм*. Часть тороидального сердечника, на которой располагается обмотка подмагничивания L_{17}, предварительно обертывается полоской конденсаторной бумаги, и затем на ней с помощью челнока наматывается 600—700 витков провода ПЭЛШКО 0,12. Чтобы витки этой обмотки не расползались, надо пропитать ее полистироловым клеем. На перемычках, образованных отверстием в кольце, наматывается катушка L_{16} (16 витков провода ПЭЛШО 0,25).

Магнитный модулятор вклеивается в корпус, изготовленный в виде П-образной скобы из органического стекла или текстолита

(рис. 28). Выводы его катушек припаиваются к штырькам из толстого провода. Корпус мдоулятора прикрепляется винтами к съемной боковой стенке высокочастотного блока. В этой же стенке, в месте расположения лепестков *5* и *6* контактной колодки, сверлится отверстие диаметром 12—15 *мм*, которое затем распиливается до овального с таким расчетом, чтобы через него свободно (не касаясь стенки) проходили два конденсатора типа КТК по 100—110 *пф*. Одними выводами эти конденсаторы припаиваются к лепесткам *5* и *6*, а другими — к штырькам катушки L_{16}.

Из высокочастотного блока надо удалить провод, соединяющий конденсатор подстройки гетеродина с лепестком *6* контактной колодки, и демонтировать керамическую пластину, ротор с флажком из гетинакса, пружину и угольник. Провода от катушки L_{17} связываются вместе с проводами колодки включения высокочастотного блока. Для подключения этой катушки к системе АПЧ используются свободный штырек *5* и штырек *3* колодки, от которого надо отпаять центральную жилу высокочастотного кабеля и, не нарушая соединения ее с выводом катушки фильтра промежуточной частоты, установленной на основании колодки, тщательно изолировать это соединение. К гнездам *3* и *5* октальной панельки $П_1$ подключаются провода от цепи +130 *в* и анодной цепи лампы $Л_{12}$, как показано на рис. 27.

Потенциометр R_{73} устанавливается на задней стенке шасси блока приемников телевизора. Желательно, чтобы оно имело приспособление для фиксации положения движка.

Регулировка системы АПЧ производится в следующем порядке. После проверки монтажа системы провод от движка потенциометра R_{73} отпаивается и подключается к шине общего минуса, а вывод сопротивления R_{70} отпаивается от точки *а* и присоединяется к освободившемуся лепестку движка. Затем, отключив цепь анодного питания, телевизор включают в электросеть и перемещением движка потенциометра R_{73} добиваются, чтобы напряжение смещения на лепестке движка было —2,5 *в*.

Подключив после этого цепь анодного питания, можно (после прогрева телевизора в течение 10—15 *мин*) приступить к регулировке гетеродина по изображению испытательной таблицы. Вращая (отверткой из изоляционного материала) латунный сердечник катушки контура гетеродина (доступ к этому сердечнику открывается со стороны демонтированного конденсатора подстройки гетеродина через отверстие, заклеенное бумагой), надо добиться приема испытательной таблицы с максимально возможной четкостью и наименьшими фазовыми искажениями, проявляющимися в виде пластики или окантовки.

По окончании настройки гетеродина к точке *б* (рис. 27) и к шине общего минуса (параллельно сопротивлению R_{63}) подключают вольтметр постоянного тока (минусом к точке *б*) и вращением сердечников катушек L_{11}, L_{12} и L_{13} добиваются максимальных показаний вольтметра.

Затем приступают к регулировке дискриминатора. Вращением сердечника катушки L_{15} добиваются наиболее четкого (без хрипов), а вращением сердечника катушки L_{14} — наиболее громкого звука. При этом полезно произвести повторную регулировку положения

Определение четкости изображения. После того как достигнута достаточная контрастность изображения, можно определить его четкость в центре экрана и по его углам.

Четкость изображения в центре определяют по клину 2. Этот клин состоит из линий, плавно расходящихся от центра круга. Справа от клина нанесены цифры 300, 400, 500 и 600; четкость изображения пропорциональна указанным числам, которые условно называют «числами строк». По тому, на каком горизонтальном уровне линии, составляющие клин, сливаются и становятся неразличимыми, судят о четкости изображения. Если, например, линии раздельно видны до уровня цифры 500, а далее сливаются, говорят: четкость равна 500 строк и т. д.

Из-за несовершенства кинескопов и других частей телевизоров четкость в углах ниже, чем в центре.

Для оценки четкости в углах изображения используются клинья 3 с нанесенными около них цифрами 3, 4, 5 и 6 (вместо 300, 400, 500 и 600). Определение четкости по углам изображения производится в том же порядке, что и в центре.

---

1. ЧАСТОТНЫЕ КАНАЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В СССР ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ТЕЛЕВИДЕНИЯ

Номер канала	Полоса частот, *Мгц*	Несущая частота сигналов изображения, *Мгц*	Несущая частота звукового сопровождения, *Мгц*
1	48,5—56,5	49,75	56,25
2	58—66	59,25	65,75
3	76—84	77,25	83,75
4	84—92	85,25	91,75
5	92—100	93,25	99,75
6	174—182	175,25	181,75
7	182—190	183,25	189,75
8	190—198	191,25	197,75
9	198—206	199,25	205,75
10	206—214	207,25	213,75
11	214—222	215,25	221,75
12	222—230	223,25	229,75

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ ГОТОВЫХ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПОСТРОЙКИ ТЕЛЕВИЗОРА

Кинескоп типа 35ЛК2Б.
Магнит ионной ловушки.
Магнит центровки кадра.
Унифицированная отклоняющая система (70° С).
Унифицированный выходной трансформатор строчной развертки ТВС-А.
Унифицированный выходной трансформатор кадровой развертки ТВК.
Выходной трансформатор звукового сопровождения (для лампы 6П14П).
Унифицированный трансформатор блокинг-генератора строчной развертки ТБС.
Унифицированный трансформатор блокинг-генератора кадровой развертки ТБК.
Трансформатор питания от телевизора «Енисей».
Дроссель фильтра от телевизора «Луч».
Дроссель фильтра от радиоприемника «Урал-57».
Электродинамический громкоговоритель типа 1ГД-9.
Переключатель телевизионных каналов типа ПТК-74.
Радиолампы 6Ж1П (5 шт.), 6Ж5П, 6П15П, 6П14П (2 шт.), 6Ф1П, 6Н1П, 6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П.
Панельки ламповые типа ПЛК-7 (6 шт.).
Панельки ламповые типа ПЛК-9 (6 шт.).
Панельки октальные (5 шт.).
Диоды полупроводниковые Д2В, Д7А, Д7Г (8 шт.).

Каркасы катушек (7 шт.) от телевизора «Рубин» (или «Рекорд») с сердечниками типа СЦР-1.
Экраны контуров (7 шт.) от телевизора «Рубин» (или «Рекорд»).
Каркас и экран контура УПЧ от телевизора КВН-49.
Ферритовые стержни Ф-600 диаметром 2,6—2,8 *мм* (2 шт.).
Опорные стойки (13 шт.).
Разъемы типа РШ двенадцатиштырьковые (2 шт.).
Конденсаторы электролитические КЭ-1 (без гайки) на 20 *мкф* и 450 *в* или на 30 *мкф* и 300 *в* (8 шт.), КЭ-2 на 30 *мкф* и 300 *в* (2 шт.), КЭ-1 на 100 *мкф* и 30 *в* (2 шт.), КЭ-2 на 10 *мкф* и 300 *в*, КЭ-2 на 100 *мкф* и 30 *в*, ЭММ на 5 *мкф* и 6 *в*, КЭ-2 на 30 *мкф* и 150 *в*.
Сопротивления переменные типа СП или СПО на 47 *ком*, на 0,1 *Мом* (2 шт.), на 0,47 *Мом* (4 шт.) и на 1 *Мом*.
Ручки управления (8 шт.) малые (полиэтиленовые).
Ручка управления барабаном ПТК-74.
Ручка управления конденсатором гетеродина ПТК-74 (от телевизора «Рубин»).
Панелька с гнездами включения антенны (от телевизора «Рекорд»).
Штеккеры включения антенны (2 шт.).
Колодка включения телевизора в электросеть (от телевизора «Рекорд»).
Предохранители на 1 *а* и на 0,5 *а*.

3. ПРИЕМНЫЕ ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ АНТЕННЫ

Комнатные антенны

На расстоянии 10—20 *км* от телецентра телевизионные сигналы можно принимать на комнатную антенну КТТА (рис. П-1). Она состоит из двух вибраторов (лучей), каждый из которых образуется из нескольких трубок, входящих одна в другую. Антенна может быть применена для приема сигналов телецентров, использующих любой из первых пяти частотных телевизионных каналов. Настройка антенны на требуемый частотный канал производится изменением длины ее лучей, руководствуясь табл. П-1.

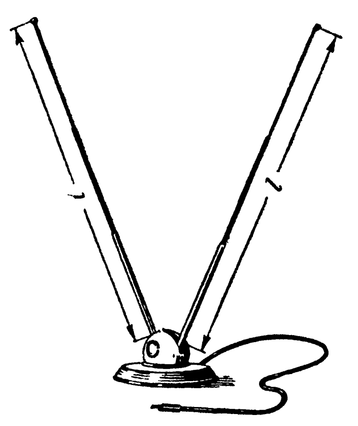


Рис. П-1. Комнатная телевизионная антенна КТТА.

Для получения наилучшего приема нужно при приеме опытным путем подобрать угол между лучами антенны и ее направлением на телецентр. Существенное значение для приема на комнатную антенну имеет выбор места ее установки в комнате.

Комнатная антенна может быть выполнена из антенного канатика или провода диаметром 1,5—2 *мм*, а фидерная линия (снижение) из обыкновенного осветительного шнура (рис. П-2,*а*, табл. П-1). Лучше снижение сделать из экранированного кабеля РК-1 или РК-3.

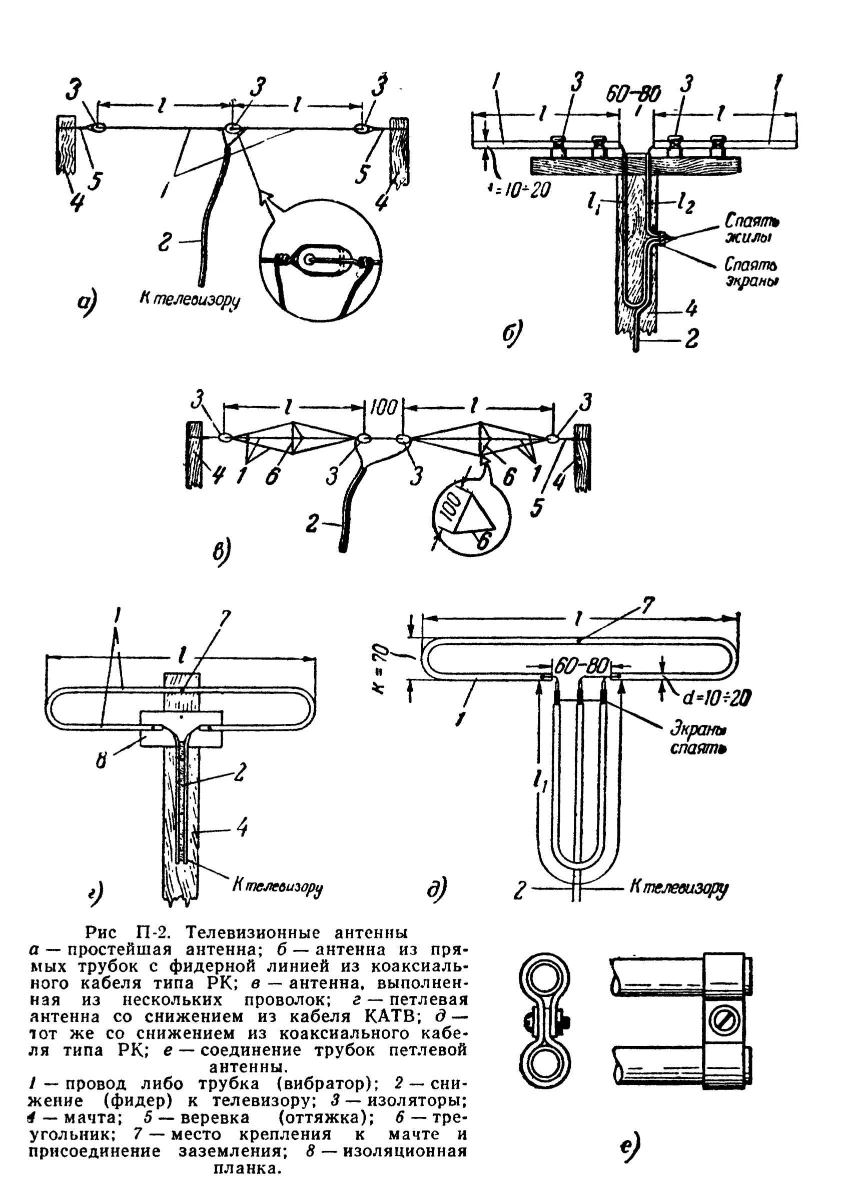


Рис П-2. Телевизионные антенны

а — простейшая антенна; *б* — антенна из прямых трубок с фидерной линией из коаксиального кабеля типа РК; *в* — антенна, выполненная из нескольких проволок; *г* — петлевая антенна со снижением из кабеля КАТВ; *д* — тот же со снижением из коаксиального кабеля типа РК; *е* — соединение трубок петлевой антенны.

1 — провод либо трубка (вибратор); *2* — снижение (фидер) к телевизору; *3* — изоляторы; *4* — мачта; *5* — веревка (оттяжка); *6* — треугольник; *7* — место крепления к мачте и присоединение заземления; *8* — изоляционная планка.

Простые наружные телевизионные антенны

На расстояниях 25—40 *км* от телевизионного центра, а также более близких расстояниях, но при неблагоприятных условиях приема (в окружении высоких зданий, при наличии вблизи источников

интенсивных индустриальных помех), необходимо применять наружные антенны. На расстояниях 50—80 *км* от телевизионного центра и более близких расстояниях, но при плохих условиях приема (в основном большого количества помех) необходимо применять многоэлементные антенны.

При приеме телевизионных сигналов на расстояниях более 80—100 *км* необходимо применять сложные многоэлементные антенны с добавочными усилительными приставками.

Наружную антенну можно изготовить из медных, латунных или алюминиевых трубок (вибраторов) диаметром 10—20 *мм*, которые укрепляются к металлической или деревянной мачте при помощи фарфоровых роликов (рис. П-2,*б*). Вместо них можно применить изоляторы из текстолита или гетинакса. Длина трубок выбирается по табл. П-1. Для удовлетворительного приема телевизионных сигналов первого и третьего каналов на одну антенну вблизи от телецентра длина $l = 1\,000 \div 1\,100$ *мм*, $l_1 = 2\,100$ *мм* и $l_2 = 800$ *мм*. Оплетку и жилу фидера следует припаивать к внутренним стенкам трубок.

Таблица П-1

Размеры телевизионных антенн

Номер телевизионного канала	Размеры элементов антенн по рис П-1 и П-2, *а—в*			Размеры элементов антенн по рис П-2, *г*, *д*	
	l, *мм*	l_1, *мм*	l_2, *мм*	l, *мм*	l_1, *мм* (U-колено)
1	1 380	2 850	950	2 760	1 900
2	1 170	2 420	810	2 340	1 600
3	910	1 860	620	1 790	1 240
4	825	1 680	560	1 620	1 120
5	745	1 545	515	1 510	1 030
6	395	860	280	780	560
7	370	810	270	780	560
8	356	775	255	710	500
9	342	745	245	710	500
10	328	715	240	650	460
11	309	675	225	650	460
12	302	657	220	650	460

Вместо трубок можно применить металлические полосы, уголки и медный провод диаметром 1—2 *мм*. В последнем случае каждое плечо антенны состоит из трех проводников одинаковой длины, спаянных на концах (рис. П-2,*в*). На середине проводники разводятся и припаиваются к углам треугольной металлической пластинки толщиной 1,5—2 *мм*.

Петлевая антенна (петлевой вибратор) (рис. П-2,*г* и *д*) обеспечивает лучшее качество приема изображения, чем антенна из двух прямых трубок. Ее изготовляют из медной или алюминиевой трубки диаметром 10—20 *мм*. Если трубку трудно изогнуть, антенну можно изготовить из прямых отрезков трубки, соединив их перемычками (рис. П-2,*е*).

Середина верхней части трубки крепится непосредственно к мач-

те без изоляции. Концы нижних трубок антенны крепятся болтиками к изоляционной планке (из гетинакса или текстолита).

Антенну желательно устанавливать не ближе 1,5 *м* от окружающих предметов. Оси трубок должны быть перпендикулярны направлению на телецентр. Наилучшее положение антенны выбирается опытом.

Антенна соединяется с телевизором, имеющим входное сопротивление 75 *ом,* фидерной линией, выполненной из коаксиального кабеля РК-1, РК-3, РК-4, РК-20 или РК-49 с помощью U-образного отрезка из того же кабеля длиной l_1 (рис. П-2,*д*), а с телевизором, имеющим входное сопротивление 300 *ом,* — из ленточного кабеля КАТВ. Если же телевизор имеет входное сопротивление 300 *ом,* а фидерная линия выполнена из кабеля типа РК, она подключается к телевизору через придаваемое к нему согласующее устройство.

Многоэлементные антенны типа «волновой канал»

Многоэлементные антенны применяют для приема сигналов на больших расстояниях от телецентра и в случае, когда нужно ослабить действие помех. В многоэлементной антенне параллельно петлевому вибратору на определенных расстояниях от него в горизонтальной плоскости располагают еще один или несколько вибраторов в виде прямых отрезков стальных, латунных или дюралюминиевых трубок диаметром 10—20 *мм* (рис. П-3,*а*, *б*, *в*). Они не подключа-

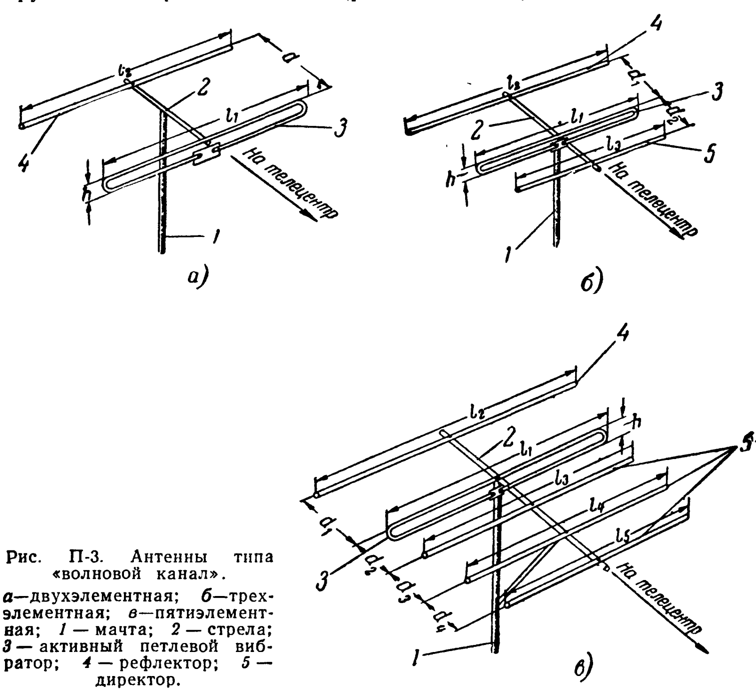


Рис. П-3. Антенны типа «волновой канал».

а—двухэлементная; *б*—трехэлементная; *в*—пятиэлементная; *1* — мачта; *2* — стрела; *3* — активный петлевой вибратор; *4* — рефлектор; *5* — директор.

ются к фидерной линии и носят название пассивных вибраторов. Основной же вибратор в этом случае принято называть активным.

Если пассивный вибратор расположен со стороны, противоположной направлению на телецентр, то он называется рефлектором. Пассивные вибраторы, расположенные перед активным, называются директорами.

Активный и пассивные вибраторы закрепляются на общей стреле без изоляторов. Стрела изготовляется из металлической трубы или деревянного бруска такого сечения, которое обеспечивает нужную механическую прочность антенны, а устанавливается на металлической или деревянной мачте. Геометрические размеры многоэлементных антенн при диаметре трубок 10—20 *мм* и расстоянии

Таблица П-2

Геометрические размеры двухэлементной антенны по рис. П-3, *а*

Номер телевизионного канала	Размеры, *мм*			Длина U-колена l_1, *мм*, по рис. П-2, *д*	Номер телевизионного канала	Размеры, *мм*			Длина U-колена l_1, *мм*, по рис. П-2, *д*
	l_1	l_2	d			l_1	l_2	d	
1	2 560	3 140	900	1 900	7	730	890	255	535
2	2 180	2 680	760	1 600	8	700	850	240	515
3	1 700	2 060	590	1 240	9	670	815	230	495
4	1 530	1 870	535	1 120	10	640	785	225	475
5	1 400	1 710	490	1 030	11	620	760	220	455
6	760	930	270	560	12	595	730	215	440

Таблица П-3

Геометрические размеры трехэлементной антенны по рис. П-3, *б*

Номер телевизионного канала	Размеры, *мм*					Длина U-колена l_1, *мм*, по рис. П-2, *д*
	l_1	l_2	d_1	l_3	d_3	
1	2 760	3 350	900	2 340	600	1 900
2	2 340	2 840	760	2 000	510	1 600
3	1 790	2 200	590	1 550	395	1 240
4	1 620	2 000	535	1 400	355	1 120
5	1 510	1 830	490	1 290	330	1 030
6	815	990	270	690	180	560
7	780	950	255	660	170	535
8	745	905	240	630	160	515
9	720	870	230	610	155	495
10	690	840	225	585	150	475
11	665	805	220	560	145	455
12	640	780	215	545	140	440

$h=80$ *мм* приведены в табл. П-2—П-4. Подключение коаксиального кабеля к активному вибратору многоэлементной антенны производится согласно рис. П-2,*д*.

Двухэлементная антенна (активный вибратор с рефлектором) применяется при приеме сигналов на расстояниях 30—40 *км* от телецентра, трехэлементная (активный вибратор, рефлектор и директор) — на расстояниях 40—50 *км*, пятиэлементная (активный вибратор, рефлектор и три директора) — на расстояниях 50—80 *км*. Эти расстояния являются ориентировочными для случая приема первой программы Московского телецентра при высоте установки антенны 15—20 *м* от поверхности земли.

Таблица П-4

Геометрические размеры пятиэлементной антенны по рис. П-3, *в*

Номер телевизионного канала	Размеры, *мм*									Длина U-колена l_1, *мм*, по рис. П-2,*д*
	l_1	l_2	d_1	l_3	d_2	l_4	d_3	l_5	d_4	
1	2 760	3 130	1 200	2 510	730	2 490	700	2 430	740	1 900
2	2 340	2 650	1 030	2 130	620	2 100	590	2 060	625	1 600
3	1 790	2 060	790	1 650	480	1 630	460	1 600	485	1 240
4	1 620	1 870	720	1 500	435	1 485	420	1 450	440	1 120
5	1 510	1 710	660	1 370	400	1 360	380	1 330	400	1 030
6	730	840	325	720	210	720	500	700	420	560
7	690	840	310	680	210	680	530	660	365	535
8	680	800	300	660	210	660	490	650	370	515
9	660	760	290	640	160	610	450	610	380	495
10	605	700	260	610	190	610	445	610	315	475
11	580	710	260	580	190	580	390	570	350	455
12	550	680	240	560	250	560	385	530	340	440

4. НАСТРОЙКА ТЕЛЕВИЗОРА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ИЗОБРАЖЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ТЕЛЕВИЗИОННОЙ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ТАБЛИЦЫ

Настройка телевизора выполняется по изображению на его экране телевизионной испытательной таблицы (рис. П-4), передаваемой телевизионными центрами специально для этой цели. С помощью таблицы могут быть определены следующие основные показатели телевизора.

Контрастность изображения — отношение яркостей самой светлой и самой темной частей изображения. При нормальной контрастности обеспечивается наибольшее число световых оттенков в передаваемом изображении.

Яркость изображения связана с его контрастностью. Увеличение яркости требует одновременного увеличения контрастности и наоборот.

Четкость характеризуется тем наибольшим числом мелких деталей изображения, которое может быть воспроизведено на телевизионном экране.

Линейность. Под линейностью понимают геометрически правильное воспроизведение элементов изображения на экране телевизора, например сохранение пропорций тела человека, и т. д.

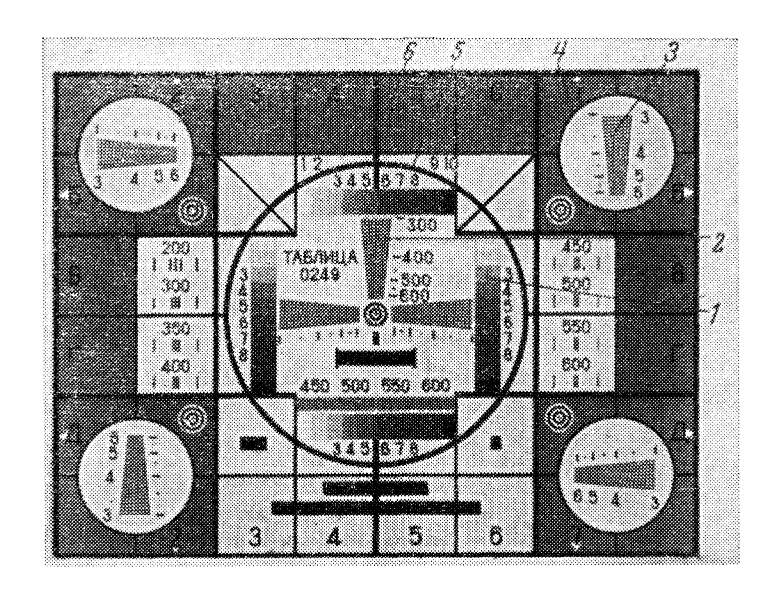


Рис П-4 Телевизионная испытательная таблица.

Фокусировка характеризует резкость изображения.

Настройку телевизора начинают спустя 3—5 *мин* после его включения. Вращая по часовой стрелке ручку регулятора яркости, добиваются свечения экрана. Переключатель программ устанавливают в положение, соответствующее приему желаемой программы. Ручку регулятора контрастности плавно поворачивают по часовой стрелке до появления изображения. После этого с помощью ручек регуляторов яркости, контрастности и фокусировки (если регулятор фокусировки имеется в данном телевизоре) добиваются получения наиболее четкого и яркого изображения. Иногда не удается сразу получить неподвижное изображение, оно оказывается покрытым горизонтальными и наклонными полосами или «бежит» сверху вниз или снизу вверх. Чтобы устранить полосы и получить хорошее изображение, нужно плавно вращать ручку регулятора частоты строк, расположенную на задней или боковой стенке телевизора. Приблизительно в среднем положении этой ручки полосы на экране должны исчезнуть.

Если изображение перемещается вверх или вниз, вращая ручку «Частота кадров», нужно добиться неподвижного изображения.

Получив устойчивое изображение испытательной таблицы, проверяют по ней работу телевизора следующим образом.

Регулировка контрастности. Вращая ручки регуляторов яркости и контрастности, добиваются того, чтобы на деталях таблицы, отмеченных цифрой 1 на рис. П-4, можно было различить не менее 6—8 постепенных переходов яркости или, иначе, градаций яркости. В этом случае контрастность изображения и яркость экрана считаются нормальными.

сердечников катушек, добиваясь наибольшей громкости неискаженного звука. Проверку настройки дискриминатора производят подключением вольтметра к точке *а* (минусом) и к шине заземления. При этом, осторожно вращая сердечник катушки L_{15}, надо добиться нулевого показания вольтметра.

В заключение восстанавливают монтаж в соответствии со схемой на рис. 27. Если после этого изображение окажется нечетким, а звук не будет слышен, то надо поменять местами включение концов катушки L_{15} и снова произвести регулировку дискриминатора при разомкнутой цепи АПЧ.

При приеме нескольких программ телевидения (на разных каналах) гетеродин высокочастотного блока настраивают (при разомкнутой цепи АПЧ) на каждом телевизионном канале. Регулировать УПЧ звукового сопровождения и дискриминатор при этом не надо.

ЛИТЕРАТУРА

Фельдман Л. Д., Как работает телевизор, Госэнергоиздат, 1961.

Самойлов В. Ф., Синхронизация генераторов телевизионной развертки, Госэнергоиздат, 1961.

Костиков В. Ф., Конструирование любительских телевизоров, ДОСААФ, 1961.

Ельяшкевич С. А., Настройка телевизоров с помощью генераторов качающейся частоты, Госэнергоиздат, 1961.

Ельяшкевич С. А., Устранение неисправностей в телевизоре, Госэнергоиздат, 1961.

Загик С. А., Капчинский Л. М., Приемные телевизионные антенны, Госэнергоиздат, 1961.

Капланов М. Р., Левин В. А., Автоматическая подстройка частоты, Госэнергоиздат, 1956.

Товбин М. Н., Генераторы качающейся частоты, ДОСААФ, 1956.

Сенченков А. Ф., Фунштейн Л. Г., Применение ферритов в радиоаппаратуре, Госэнергоиздат, 1956.

СОДЕРЖАНИЕ

ГОСЭНЕРГОИЗДАТ

ИНФОРМАЦИЯ РЕДАКЦИИ МАССОВОЙ РАДИОБИБЛИОТЕКИ

Книги для начинающих радиолюбителей

ВЫШЛИ

В. А. Бурлянд и И. П. Жеребцов. **Хрестоматия радиолюбителя,** изд. 3-е (2-й завод), 288 стр. и 3 цветные вкладки (большой формат), 30 000 экз., ц. 2 р. 04 к.

Айсберг Е. **Телевидение?...Это очень просто!** (перевод с французского), 136 стр., 200 000 экз., ц. 79 коп.

ГОТОВИТСЯ К ПЕЧАТИ

Айсберг Е. **Радио?...Это очень просто!** (перевод с французского).

Госэнергоиздат и редакция Массовой радиобиблиотеки книг не высылают и заказов на книги не принимают.

Книги Массовой радиобиблиотеки (МРБ) высылают наложенным платежом без задатка отделения «Книга — почтой». Они имеются во всех республиканских, краевых и областных центрах СССР.

Заказ следует адресовать так: Название республиканского, краевого или областного центра, Книготорг, отделению «Книга — почтой».

Книги в адрес «Полевая почта» и «До востребования» высылаются только по получении стоимости книг и стоимости пересылки их почтой.

Рекомендуется заказывать книги МРБ только по плану текущего года. Книги МРБ расходятся очень быстро, и поэтому выпуски прошлых лет давно уже все распроданы. Ознакомиться с ними можно только в крупных библиотеках.

План МРБ на 1963 г. опубликован в журнале «Радио» № 2 за 1963 г.

Цена 18 коп.